Cod.953860

INSTRUCTION MANUAL
MANUALE D'ISTRUZIONE
MANUEL D'INSTRUCTIONS
BEDIENUNGSANLEITUNG
MANUAL DE INSTRUCCIONES
MANUAL DE INSTRUÇÕES
INSTRUCTIEHANDLEIDING
INSTRUKTIONSMANUAL
OHJEKIRJA
BRUKERVEILEDNING
BRUKSANVISNING
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
HASZNÁLATI UTASÍTÁS
MANUAL DE INSTRUCŢIUNI
INSTRUKCJA OBSŁUGI
NÁVOD K POUŽITÍ
NÁVOD NA POUŽITIE
PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO
PRIRUČNIK ZA UPOTREBU
INSTRUKCIJŲ KNYGELĖ
KASUTUSJUHEND
ROKASGRĀMATA
РЪКОВОДСТВО С ИНСТРУКЦИИ

GB I F D E P
NL DK SF N S GR RU
H RO PL CZ SK SI
HR/SCG LT EE LV BG



TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT • MMA





- *Professional TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA welding machines with inverter.*
- *Saldatrici professionali ad inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Postes de soudage professionnels à inverseur TIG (CC) (CA/CC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionelle Schweißmaschinen WIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA mit Invertertechnik.*
- *Soldadoras profesionales con inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Aparelhos de soldar profissionais com variador de freqüência TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionele lasmachines met inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Ammattihitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professionella svetsar med växelriktare TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Профессиональные сварочные аппараты с инвертером TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Professzionális TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA inverthegesztők.*
- *Aparate de sudură cu invertor pentru sudura TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA destinate uzului profesional.*
- *Profesjonalne spawarki inwerterowe TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionálne zváracie agregáty pre zváranie TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionalni varilni aparati s frekvenènim menjalnikom TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionalni stroj za varenje sa inverterom TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Profesionalūs suvirinimo aparatai su Inverteriu TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *Inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA professionaalsed keevitusaparaadid.*
- *Profesionālie metināšanas aparāti ar invertoru un līdzstrāvas TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA metināšanai.*
- *Професионални инверторни електрожени за заваряване ВИГ (TIG) (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*

GB	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.
I	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.
F	LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.
D	LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.
E	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.
P	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.
NL	LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.
DK	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
SF	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
N	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
S	BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.
GR	ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.
RU	ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.
H	A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
RO	LEGENDĂ INDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ŞI DE INTERZICERE.
PL	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.
CZ	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.
SK	VYSVETLIVKY K SIGNÁLOM NEBEZPEČENSTVA, PRÍKAZOM A ZÁKAZOM.
SI	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
HR/SCG	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.
LT	PAVOJAUS, PRIVALOMŲJŲ IR DRAUDŽIAMŲJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
EE	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
LV	BĪSTAMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
BG	ЛЕГЕНДА НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ И ЗА ЗАБРАНА.

DANGER OF ELECTRIC SHOCK - PERICOLO SHOCK ELETTRICO - RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - STROMSCHLAGGEFAHR - PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - GEVAAR ELEKTROSHOCK - FARE FOR ELEKTRISK STØD - SÄHKÖISKUN VAARA - FARE FOR ELEKTRISK STØT - FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - PERICOL DE ELECTROCUTARE - NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - OPASNOST STRUJNOG UDARA - ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - ELEKTRILÖÖGIOHT - ELEKTROŠOKA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР.

DANGER OF WELDING FUMES - PERICOLO FUMI DI SALDATURA - DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - GEVAAR LASROOK - FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - HITSAUSSAVUJEN VAARA - FARE FOR SVEISERØYK - FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ - HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FÜST VESZÉLYE - PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - NEBEZPEČÍ SVAŘOVACÍCH DÝMŮ - NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - NEVARNOST VARILNEGA DIMA - OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - KEEVITAMISEL SUITSU OHT - METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ.

DANGER OF EXPLOSION - PERICOLO ESPLOSIONE - RISQUE D'EXPLOSION - EXPLOSIONSGEFAHR - PELIGRO EXPLOSIÓN - PERIGO DE EXPLOSÃO - GEVAAR ONTPLOFFING - SPRÆNGFARE - RÄJÄHDYSVAARA - FARE FOR EKSPLOSJON - FARA FÖR EXPLOSION - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - ROBBANÁS VESZÉLYE - PERICOL DE EXPLOZIE - NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU - NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - NEVARNOST EKSPLOZIJE - OPASNOST OD EKSPLOZIJE - SPROGIMO PAVOJUS - PLAHVATUSOHT - SPRĀDZIENBĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ.

WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ NOSZENIA ODZIEŻY OCHRONNEJ - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - OBVEZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE ODJEĆE - PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĘ APRANGĄ - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIIETUST - PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО.

WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - VÉDŐKESZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA MĂNUŞILOR DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVÍC - OBVEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ.

DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYÁNTÚLI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - PERICOL DE RADIAŢII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ Í - NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIJOLIČNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ.

DANGER OF FIRE - PERICOLO INCENDIO - RISQUE D'INCENDIE - BRANDGEFAHR - PELIGRO DE INCENDIO - PERIGO DE INCÊNDIO - GEVAAR VOOR BRAND - BRANDFARE - TULIPALON VAARA - BRANNFARE - BRANDRISK - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА - TŰZVESZÉLY - PERICOL DE INCENDIU - NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU - NEBEZPEČÍ POŽÁRU - NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - NEVARNOST POŽARA - OPASNOST OD POŽARA - GAISRO PAVOJUS - TULEOHT - UGUNSGRĒKA BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР.

DANGER OF BURNS - PERICOLO DI USTIONI - RISQUE DE BRÛLURES - VERBRENNUNGSGEFAHR - PELIGRO DE QUEMADURAS - PERIGO DE QUEIMADURAS - GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - FARE FOR FORBRÆNDINGER - PALOVAMMOJEN VAARA - FARE FOR FORBRENNINGER - RISK FÖR BRÄNNSKADA - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ - ÉGÉSI SÉRÜLÉS VESZÉLYE - PERICOL DE ARSURI - NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEŃ - NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - NEBEZPEČENSTVO POPÁLENÍN - NEVARNOST OPEKLIN - OPASNOST OD OPEKLINA - NUSIDEGINIMO PAVOJUS - PÕLETUSHAAVADE SAAMISE OHT - APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTAMĪBA - ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ.

DANGER OF NON-IONISING RADIATION - PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - FARA FÖR ICKE JONISERANDE - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - NEM INOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - PERICOL DE RADIAŢII NEIONIZANTE - ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM - NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ZARIADENIA - NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - NEJONIZUOTO SPINDULIAVIMO PAVOJUS - MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - ОПАСТНОСТ ОТ НЕ ЙОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ.

GENERAL HAZARD - PERICOLO GENERICO - DANGER GÉNÉRIQUE - GEFAHR ALLGEMEINER ART - PELIGRO GENÉRICO - PERIGO GERAL - ALGEMEEN GEVAAR - ALMEN FARE - YLEINEN VAARA - GENERISK FARE STRÅLNING - ALLMÄN FARA - ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - ÁLTALÁNOS VESZÉLY - PERICOL GENERAL - OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO - VŠEOBECNÉ NEBEZPEČÍ - VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - SPLOŠNA NEVARNOST - OPĆA OPASNOST - BENDRAS PAVOJUS - ÜLDINE OHT - VISPĀRĪGA BĪSTAMĪBA - ОБЩИ ОПАСТНОСТИ.

EYE PROTECTIONS MUST BE WORN - OBBLIGO DI INDOSSARE OCCHIALI PROTETTIVI - PORT DES LUNETTES DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DAS TRAGEN EINER SCHUTZBRILLE IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE USAR GAFAS DE PROTECCIÓN - OBRIGAÇÃO DE VESTIR ÓCULOS DE PROTECÇÃO - VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMENDE BRIL - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESBRILLER - SUOJALASIEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - DET ER OBLIGATORISK Å HA PÅ SEG VERNEBRILLEN - OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGON - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΕΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НОСИТЬ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ - VÉDŐSZEMÜVEG VISELETE KÖTELEZŐ - ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECŢIE - NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH - POVINNOST POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRÝLÍ - POVINNOSŤ POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - OBVEZNA UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - OBAVEZNA UPOTREBA ZAŠTITNIH NAOČALA - PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIAIS - KOHUSTUS KANDA KAITSEPRILLE - PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА.

NO ENTRY FOR UNAUTHORISED PERSONNEL - DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - ACCÈS INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISÉES - UNBEFUGTEN PERSONEN IST DER ZUTRITT VERBOTEN - PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - PROIBIÇÃO DE ACESSO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE - PÄÄSY KIELLETTY ASIATTOMILTA - PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER - ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - ЗАПРЕТ ДЛЯ ДОСТУПА ПОСТОРОННИХ ЛИЦ - FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - ACCESUL PERSOANELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM - DOSTOP PREPOVEDAN NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM - ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - ZABRANA PRISTUPA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - PAŠALINIAMS ĮEITI DRAUDŽIAMA - SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÖÖALAS VIIBIMINE KEELATUD - NEPIEDEROŠĀM PERSONĀM IEEJA AIZLIEGTA - ЗАБРАНЕН Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА.

WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - ОБЯЗАННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - FOLOSIREA MĂŞTII DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĘ KAUKĘ - KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА.

USE OF EAR PROTECTORS IS COMPULSORY - OBBLIGO PROTEZIONE DELL'UDITO - PROTECTIONS DE L'OUÏE OBLIGATOIRES - DAS TRAGEN EINES GEHÖRSCHUTZES IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE PROTECCIÓN DEL OÍDO - OBRIGAÇÃO DE PROTECÇÃO DOS OUVIDOS - OORBESCHERMING VERPLICHT - PLIGT TIL AT ANVENDE HØREVÆRN - KUULON SUOJAUSPAKKO - DU MÅ HA PÅ DIG HØRSELVERN- HÖRSELN MÅSTE SKYDDAS - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΚΟΗΣ - ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОРГАНОВ СЛУХА - HALLÁSVÉDELEM KÖTELEZŐ - PROTECŢIA AUZULUI OBLIGATORIE - NAKAZ OCHRONY SŁUCHU - POVINNOST OCHRANY SLUCHU - POVINNÁ OCHRANA SLUCHU - OBVEZNA UPORABA GLUŠNIKOV - OBAVEZNA ZAŠTITA SLUHA - PRIVALOMOS APSAUGOS PRIEMONĖS KLAUSOS ORGANAMS - KOHUSTUSLIK ON KANDA KUULMISKAITSEVAHENDEID - PIENĀKUMS AIZSARGĀT DZIRDES ORGĀNUS - ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ ПОЛЗВАТ ПРЕДПАЗНИ СРЕДСТВА ЗА СЛУХА.

USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC DEVICES MUST NOT USE THE WELDING MACHINE - VIETATO L'USO DELLA SALDATRICE AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE INTERDIT AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE UNTERSAGT - PROHIBIDO EL USO DE LA SOLDADORA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - È PROIBIDO O USO DA MÁQUINA DE SOLDA POR PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS VITAIS - HET GEBRUIK VAN DE LASMACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN VITALE ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE APPARATUUR - DET ER FORBUDT FOR DEM, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT BENYTTE SVEJSEMASKINEN - HITSAUSKONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY HENKILÖILLE, JOILLA ON ELIMISTÖÖN ASENNETTU SÄHKÖINEN TAI ELEKTRONINEN LAITE - FORBUDT Å BRUKE SVEISEBRENNEREN FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE OG ELEKTRONISKE APPARATER - FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR ELEKTRISKA OCH ELEKTRONISKA LIVSUPPEHÅLLANDE APPARATER ATT ANVÄNDA SVETSEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ЛИЦАМ С ЖИЗНЕННОВАЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ - TILOS A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLETFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLEK VAN BEÉPÍTVE - SE INTERZICE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ DE CĂTRE PERSOANE PURTĂTOARE DE APARATURĂ ELECTRICĂ ŞI ELECTRONICĂ VITALE - ZABRONIONE JEST UŻYWANIE SPAWARKI OSOBOM STOSUJĄCYM URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - ZÁKAZ POUŽITÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - ZÁKAZ POUŽÍVANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA OSOBÁM POUŽÍVAJÚCIM ELEKTRICKÉ A ELEKTRONICKÉ ŽIVOTNE DÔLEŽITÉ ZARIADENIA - PREPOVEDANA UPORABA VARILNE NAPRAVE ZA OSEBE, KI UPORABLJAJO ELEKTRIČNE IN ELEKTRONSKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNE NAPRAVE - ZABRANJENO JE KORIŠTENJE STROJA ZA VARENJE NOSITELJIMA ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH APARATA - ASMENIMS, SU GYVYBIŠKAI SVARBIAIS ELEKTRINIAIS AR ELEKTRONINIAIS PRIETAISAIS, SUVIRINIMO APARATU NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - KEEVITUSAPARAADI KASUTAMINE ON KEELATUD ISIKUTELE, KES KANNAVAD MEDITSIINILISI ELEKTRIINSTRUMENTE JA ELUSTAMISSEADMEID - ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICĪNISKO IERĪČU LIETOTĀJIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT METINĀŠANAS APARĀTU - ЗАБРАНЕНО Е ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ОТ ЛИЦА - НОСИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА.

PEOPLE WITH METAL PROSTHESES ARE NOT ALLOWED TO USE THE MACHINE - VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI PROTESI METALLICHE - UTILISATION INTERDITE DE LA MACHINE AUX PORTEURS DE PROTHÈSES MÉTALLIQUES - TRÄGERN VON METALLPROTHESEN IST DER UMGANG MIT DER MASCHINE VERBOTEN - PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE PRÓTESIS METÁLICAS - PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE PRÓTESES METÁLICAS - HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIEN KANTAJILTA - BRUK AV MASKINEN ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, ИМЕЮЩИМ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ - TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - SE INTERZICE FOLOSIREA MAŞINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE - ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTÉZ - ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBÁM S KOVOVÝMI PROTÉZAMI - PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTEZ - ZABRANJENA UPOTREBA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - SU SUVIRINIMO APARATU DRAUDŽIAMA DIRBTI ASMENIMS, NAUDOJANTIEMS METALINIUS PROTEZUS - SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD METALLPROTEESE - CILVĒKIEM AR METĀLA PROTĒZĒM IR AIZLIEGTS LIETOT IERĪCI - ЗАБРАНЕНА Е УПОТРЕБАТА НА МАШИНАТА ОТ НОСИТЕЛИ НА МЕТАЛНИ ПРОТЕЗИ.

DO NOT WEAR OR CARRY METAL OBJECTS, WATCHES OR MAGNETISED CARDS - VIETATO INDOSSARE OGGETTI METALLICI, OROLOGI E SCHEDE MAGNETICHE - INTERDICTION DE PORTER DES OBJETS MÉTALLIQUES, MONTRES ET CARTES MAGNÉTIQUES - DAS TRAGEN VON METALLOBJEKTEN, UHREN UND MAGNETKARTEN IST VERBOTEN - PROHIBIDO LLEVAR OBJETOS METÁLICOS, RELOJES, Y TARJETAS MAGNÉTICAS - PROIBIDO VESTIR OBJECTOS METÁLICOS, RELÓGIOS E FICHAS MAGNÉTICAS - HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - METALLISTEN ESINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNEETTIKORTTIEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - FORBUDT Å HA PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖREMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ НОСИТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРЕДМЕТЫ, ЧАСЫ ИЛИ МАГНИТНЫЕ ПЛАТЫЮ - TILOS FÉMTÁRGYAK, KARÓRÁK VISELETE ÉS MÁGNESES KÁRTYÁK MAGUKNÁL TARTÁSA - ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ŞI A CARTELELOR MAGNETICE - ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH - ZÁKAZ NOŠENÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINIEK A MAGNETICKÝCH KARIET - PREPOVEDANO NOŠENJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - DRAUDŽIAMA PRIE SAVĘS TURĖ TI METALINIŲ DAIKTŲ, LAIKRODŽIŲ AR MAGNETINIŲ PLOKŠTELIŲ - KEELATUD ON KANDA METALLESEMEID, KELLASID JA MAGENTKAARTE - IR AIZLIEGTS VILKT METĀLA PRIEKŠMETUS, PULKSTEŅUS UN ŅEMT LĪDZI MAGNĒTISKĀS KARTES - ЗАБРАНЕНО Е НОСЕНЕТО НА МЕТАЛНИ ПРЕДМЕТИ, ЧАСОВНИЦИ И МАГНИТНИ СХЕМИ.

NOT TO BE USED BY UNAUTHORISED PERSONNEL - VIETATO L'USO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - UTILISATION INTERDITE AU PERSONNEL NON AUTORISÉ - DER GEBRAUCH DURCH UNBEFUGTE PERSONEN IST VERBOTEN - PROHIBIDO EL USO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - PROIBIDO O USO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTTAMATTOMILTA HENKILÖILTÄ - BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, НЕ ИМЕЮЩИМ РАЗРЕШЕНИЯ - TILOS A HASZNÁLATA A FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM - ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝM OSOBÁM - ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝM OSOBÁM - NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM UPORABA PREPOVEDANA - ZABRANJENA UPOTREBA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - PAŠALINIAMS NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON SEADME KASUTAMINE KEELATUD - NEPILNVAROTĀM PERSONĀM IR AIZLIEGTS IZMANTOT APARĀTU- ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО ОТ НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА.

Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection. The user is not allowed to dispose of these appliances as solid, mixed urban refuse, and must do it through authorised refuse collection centres. - Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'utente ha l'obbligo di non smaltire questa apparecchiatura come rifiuto municipale solido misto, ma di rivolgersi ai centri di raccolta autorizzati. - Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques. L'utilisateur ne peut éliminer ces appareils avec les déchets ménagers solides mixtes, mais doit s'adresser à un centre de collecte autorisé. - Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte. Der Benutzer hat pflichtgemäß dafür zu sorgen, daß dieses Gerät nicht mit dem gemischt erfaßten festen Siedlungsabfall entsorgt wird. Stattdessen muß er eine der autorisierten Entsorgungsstellen einschalten. - Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados. - Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas. O utente tem a obrigação de não eliminar esta aparelhagem como lixo municipal sólido misto, mas deve procurar os centros de recolha autorizados. - Symbool dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen. De gebruiker is verplicht deze toestellen niet te lozen als gemengde vaste stadsafval, maar moet zich wenden tot de geautoriseerde ophaalcentra. - Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater. Brugeren har pligt til ikke at bortskaffe dette apparat som blandet, fast byaffald; der skal rettes henvendelse til et autoriseret indsamlingscenter. - Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntyä valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnallisena sekajätteenä. - Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater. Brukeren må oppfylle forpliktelsen å ikke kaste bort dette apparatet sammen med vanlige hjemmeavfallet, uten henvende seg til autoriserte oppsamlingssentraler. - Symbol som indikerar separat sopsortering av elektriska och elektroniska apparater. Användaren får inte sortera denna anordning tillsammans med blandat fast hushållsavfall, utan måste vända sig till en auktoriserad insamlingsstation. - Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών κια ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό αστικό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε εγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования. Пользователь не имеет права выбрасывать данное оборудование в качестве смешанного твердого бытового отхода, а обязан обращаться в специализированные центры сбора отходов. - Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi. A felhasználó köteles ezt a felszerelést nem a városi törmelékhulladékkal együttesen gyűjteni, hanem erre engedéllyel rendelkező hulladékgyűjtő központhoz fordulni. - Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice şi electronice. Utilizatorul este obligat să nu depoziteze acest aparat împreună cu deşeurile solide mixte ci să-l predea într-un centru de depozitare a deşeurilor autorizat. - Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej. Zabrania się likwidowania aparatury jako mieszanych odpadów miejskich stałych, obowiązkiem użytkownika jest skierowanie się do autoryzowanych ośrodków gromadzących odpady. - Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení. Uživatel je povinen nezlikvidovat toto zařízení jako pevný smíšený komunální odpad, ale obrátit se s ním na autorizované sběrny. - Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení. Užívateľ nesmie likvidovať toto zariadenie ako pevný zmiešaný komunálny odpad, ale je povinný doručiť ho do autorizovaný zberní. - Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov. Uporabnik tega aparata ne sme zavreči kot navaden gospodinjski trden odpadek, ampak se mora obrniti na pooblaščene centre za zbiranje. - Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata. Korisnik ne smije odložiti ovaj aparat kao običan kruti otpad, već se mora obratiti ovlaštenim centrima za sakupljanje. - Simbolis, nurodantis atskirų nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą. Vartotojas negali išmesti šių prietaisų kaip mišrių kietųjų komunalinių atliekų, bet privalo kreiptis į specializuotus atliekų surinkimo centrus. - Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektroonikaseadmete eraldi kogumist. Kasutaja kohustuseks on pöörduda volitatud kogumiskeskuste poole ja mitte käsitleda seda aparaati kui munitsipaalne segajääde. - Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi no citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm. Lietotāja pienākums ir neizmest šo aparatūru municipālajā cieto atkritumu izgāztuvē, bet nogādāt to pilnvarotajā atkritumu savākšanas centrā. - Символ, който означава разделно събиране на електрическата и електронна апаратура. Ползвателят се задължава да не изхвърля тази апаратура като смесен твърд отпадък в контейнерите за смет, поставени от общината, а трябва да се обърне към специализираните за това центрове.

INDEX

INVERTER WELDING MACHINES FOR TIG AND MMA WELDING DESIGNED FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.
Note: In the following text the term “welding machine” will be used.

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.
(Please refer to the applicable standard “EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use).



- **Avoid direct contact with the welding circuit: the no-load voltage supplied by the welding machine can be dangerous under certain circumstances.**
- **When the welding cables are being connected or checks and repairs are carried out the welding machine should be switched off and disconnected from the power supply outlet.**
- **Switch off the welding machine and disconnect it from the power supply outlet before replacing consumable torch parts.**
- **Make the electrical connections and installation according to the safety rules and legislation in force.**
- **The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.**
- **Make sure that the power supply plug is correctly connected to the earth protection outlet.**
- **Do not use the welding machine in damp or wet places and do not weld in the rain.**
- **Do not use cables with worn insulation or loose connections.**



- **Do not weld on containers or piping that contains or has contained flammable liquid or gaseous products.**
- **Do not operate on materials cleaned with chlorinated solvents or near such substances.**
- **Do not weld on containers under pressure.**
- **Remove all flammable materials (e.g. wood, paper, rags etc.) from the working area.**
- **Provide adequate ventilation or facilities for the removal of welding fumes near the arc; a systematic approach is needed in evaluating the exposure limits for the welding fumes, which will depend on their composition, concentration and the length of exposure itself.**
- **Keep the gas bottle (if used) away from heat sources, including direct sunlight.**



- **Use adequate electrical insulation with regard to the electrode, the work piece and any (accessible) earthed metal parts in the vicinity.**
  This is normally achieved by wearing gloves, shoes, head coverings and clothing designed for this purpose and by using insulating platforms or mats.
- **Always protect your eyes using masks or helmets with special actinic glass.**
  Use special fire-resistant protective clothing and do not allow the skin to be exposed to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; other people in the vicinity of the arc should be protected by shields of non-reflecting curtains.
- **Noise level: If particularly intensive welding operations cause a personal daily exposure level (LEPd) that is greater than or equal to 85db(A), the use of suitable personal protectors is compulsory.**



- **The flow of the welding current generates electromagnetic fields (EMF) around the welding circuit.**

Electromagnetic fields can interfere with certain medical equipment (e.g. Pace-makers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).
Adequate protective measures must be adopted for persons with these types of medical apparatus. For example, they must be forbidden access to the area in which welding machines are in operation.
This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment for professional purposes. It does not assure compliance with the basic limits relative to human exposure to electromagnetic fields in the domestic environment.

The operator must adopt the following procedures in order to reduce exposure to electromagnetic fields:
- **Fasten the two welding cables as close together as possible.**
- **Keep head and trunk as far away as possible from the welding circuit.**
- **Never wind welding cables around the body.**
- **Avoid welding with the body within the welding circuit. Keep both cables on the same side of the body.**
- **Connect the welding current return cable to the piece being welded, as close as possible to the welding joint.**
- **Do not weld while close to, sitting on or leaning against the welding machine (keep at least 50 cm away from it).**
- **Do not leave objects in ferromagnetic material in proximity of the welding circuit.**
- **Minimum distance d: 20 cm (Fig. O).**



- **Class A equipment:**

This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment and for professional purposes. It does not assure compliance with electromagnetic compatibility in domestic dwellings and in premises directly connected to a low-voltage power supply system feeding buildings for domestic use.



EXTRA PRECAUTIONS
- **WELDING OPERATIONS:**
  - **In environments with increased risk of electric shock.**
  - **In confined spaces.**
  - **In the presence of flammable or explosive materials.**

  MUST BE evaluated in advance by an “Expert supervisor” and must always be carried out in the presence of other people trained to intervene in emergencies. All protective technical measures MUST be taken as provided in 7.10; A.8; A.10 of the applicable standard EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use”.
- **The operator MUST NOT BE ALLOWED to weld in raised positions unless safety platforms are used.**
- **VOLTAGE BETWEEN ELECTRODE HOLDERS OR TORCHES: working with more than one welding machine on a single piece or on pieces that are connected electrically may generate a dangerous accumulation of no-load voltage between two different electrode holders or torches, the value of which may reach double the allowed limit.**
  An expert coordinator must be designated to measuring the apparatus to determine if any risks subsist and suitable protection measures can be adopted, as foreseen by section 7.9 of the applicable standard “EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use”.



RESIDUAL RISKS
- **IMPROPER USE: it is hazardous to use the welding machine for any work other than that for which it was designed (e.g. de-icing mains water pipes).**

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

2.1 INTRODUCTION

This welding machine is a power source for arc welding, made specifically for TIG (DC) (AC/DC) welding with HF or LIFT strike and MMA welding with coated electrodes (rutile, acid, basic).
The particular features of this welding machine (INVERTER), such as high-speed and precise adjustment, result in excellent quality welds.
The inverter system of regulation at the power supply input (primary) also leads to a drastic decrease in the volume of both the transformer and the levelling reactance so that it is possible to build a considerably smaller, lighter welding machine, highlighting its advantages of easy handling and transport.

2.2 OPTIONAL ACCESSORIES

- Argon bottle adapter.
- Welding current return cable complete with earth clamp.
- Manual remote control with 1 potentiometer.

- Manual remote control with 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- MMA welding kit.
- TIG welding kit.
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Gas connector and pipe for hook-up with Argon bottle.
- Pressure reducing valve with gauge.
- Torch for TIG welding.

3. TECHNICAL DATA
3.1 DATA PLATE (FIG. A)
The most important data regarding use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate and have the following meaning:
1- Protection rating of the covering.
2- Symbol for power supply line:
1~: single phase alternating voltage;
3~: three phase alternating voltage.
3- Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).
4- Symbol for welding procedure provided.
5- Symbol for internal structure of the welding machine.
6- EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.
7- Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).
8- Performance of the welding circuit:
- **U_0 :** maximum no-load voltage (open welding circuit).
- **I_2/U_2 :** current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
- **X :** Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on).
If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
- **A/V-A/V :** shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.

9- Technical specifications for power supply line:
- **U_1 :** Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maximum current absorbed by the line.
- **I_{1eff} :** Effective current supplied.

10- ⊏⊐ **:** Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.
11- Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations for arc welding".

Note: The data plate shown above is an example to give the meaning of the symbols and numbers; the exact values of technical data for the welding machine in your possession must be checked directly on the data plate of the welding machine itself.

3.2 OTHER TECHNICAL DATA
- WELDING MACHINE: see table 1 (TAB.1).
- TORCH: see table 2 (TAB.2).
The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE
4.1 BLOCK DIAGRAM
The welding machine consists basically of power and control modules made on PCB's and optimised to achieve perfect reliability and reduced maintenance.
This welding machine is controlled by a microprocessor that allows a large number of parameter settings so as to achieve perfect welding in any condition and with any material. However, to make the best use of its properties it is necessary to be fully aware of its possibilities.

Description (FIG. B)
1- Single phase power supply input, rectifier unit and levelling capacitors.
2- Transistor (IGBT) switching bridge and drivers; commutes the rectified power supply voltage to high frequency alternating voltage and adjusts the power according to the required welding current/voltage.
3- High frequency transformer; the voltage converted by block 2 powers the primary winding; its function is to adjust the voltage and current to the values needed for the arc welding procedure and at the same time to form galvanic separation of the welding circuit from the power supply line.
4- Secondary rectifier bridge with levelling inductance; commutes the alternating voltage / current supplied by the secondary winding into very low ripple direct current / voltage.
5- Transistor (IGBT) switching bridge and drivers; transforms the secondary output current from DC to AC for TIG AC welding (if present).
6- Control and adjustment electronics; controls the welding current value instantaneously and compares it with the operator's setting; modulates the control impulses from the IGBT drivers that make the adjustment.
7- Welding machine operation control logic; sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
8- Settings panel and display of parameters and operating modes.
9- HF strike generator (if present)**.**
10- Protective gas solenoid valve EV.
11- Welding machine cooling fan.
12- Remote control.

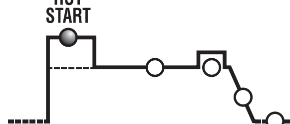
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES
4.2.1 BACK PANEL (FIG. C)
1- Power supply cable (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Main switch O/OFF - I/ON.
3- Gas pipe connector (bottle pressure reducing valve welding machine).
4- Remote control connector:
Using the special 14-pin connector on the back, it is possible to attach 3 different types of remote control to the welding machine. Each device will be recognised automatically and can be used to adjust the following parameters:
- **Remote control with one potentiometer:**
turning the potentiometer knob will change the main current from the minimum to the maximum. The main current is adjusted only and exclusively by the remote control.
- **Pedal remote control:**
The current value is determined by the position of the pedal. In addition, in TIG 2-STROKE mode pressing the pedal gives the start command to the machine instead of the torch button.
- **Remote control with two potentiometers:**
the first potentiometer adjusts the main current. The second potentiometer adjusts another parameter, depending on the active welding mode. When this potentiometer is turned the display will show the changing value of the parameter (which can no longer be controlled with the knob on the panel). The meaning of the second potentiometer is: ARC FORCE if in MMA mode and END SLOPE if in TIG mode.

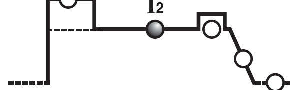
4.2.2 Front panel FIG. D1
1- Positive (+) quick latch to connect the welding cable.
2- Negative (-) quick latch to connect the welding cable.
3- Connector for connecting the torch pushbutton cable.
4- Fitting for connecting the gas pipe of the TIG torch.
5- Controls panel.
6- Welding modes selection pushbuttons:
6a **REMOTE COMMAND**

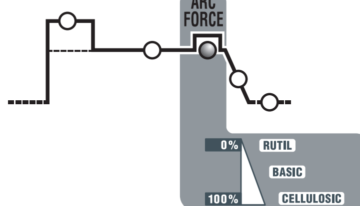

Allows the transfer of the control of the welding parameters to the remote control.
6b **MMA-TIG LIFT**

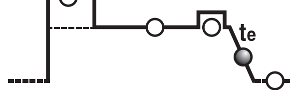

Operating mode: coated electrode welding (MMA), and TIG welding with contact arc lift strike (TIG LIFT).

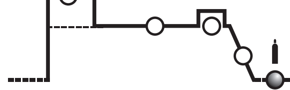
7- Pushbutton for the selection of parameters to be set.
Button ◁ selects the parameter to be adjusted through Encoder knob **(8)**; the value and unit of measure are visualised respectively on display **(10)** and led **(9)**.
N.B.: Setting of parameters is free. However, there are value combinations that have no practical meaning for the welding; in this case the welding machine could operate incorrectly.

N.B.: RE-SETTING OF ALL FACTORY PARAMETERS (RESET)
By pressing pushbutton **(7)** at switch-on, all welding parameters are returned to default value.
7a **HOT START**


In the MMA mode, this represents the "HOT START" initial over-current (adjustment range 0÷100) with indication on display of the percentage increment of the selected welding current. This adjustment improves start-up.
7b **MAIN CURRENT (I_2)**


In TIG mode, MMA represents the welding current, measured in Amperes.
7c **ARC-FORCE**


In MMA mode, it represents the dynamic "ARC-FORCE" over-current (adjustment range 0÷100%) with indication on display of the percentage increment in relation to the pre-selected welding current's value. This adjustment improves the weld fluidity, avoids the electrode sticking to the piece being welded and allows the use of different types of electrodes.
7d **END SLOPE (t_e)**


In TIG mode, it represents the time for the end slope (adjustment range 0.1÷10sec.); it avoids the weld seam's end crater (from I_2 to 0).
7e **POSTGAS**

In TIG mode, it represents the time for postgas in seconds (adjustment range 0.1÷25sec.); it protects the weld pool from oxidation.
8- Encoder knob for setting the welding parameters, selectable by means of pushbutton **(7)**.
9- Red led, indication of the unit of measure.
10- Alphanumeric display.
11- ALARM-signalling LED (the machine is blocked).
Reset is automatic upon cessation of the cause that triggered the alarm.
Alarm messages appearing on display **(10)**:
- **"A. 1" :** primary circuit thermal protection tripping.
- **"A. 2" :** secondary circuit thermal protection tripping.
- **"A. 3" :** power supply line protection against over-voltage tripping.
- **"A. 4" :** power supply line protection against under-voltage tripping.
- **"A. 5" :** primary over-temperature protection tripping.
- **"A. 6" :** protection tripping for power supply line phase missing.
- **"A. 7" :** excessive deposit of dust within the welding machine, resetting by:
  - inner cleaning of machine;
  - control panel display button.
- **"A. 8" :** Auxiliary voltage out of range.

Upon switching off of the welding machine, the **"OFF"** signalling could continue for several seconds.

N.B.: ALARMS STORAGE AND DISPLAY
With every alarm the machine's setting are stored. It is possible to recall the last 10 alarms as follows:
Press pushbutton **(6a)** "REMOTE COMMAND" for a few seconds
Code "AY.X" is displayed, where "Y" indicates the alarm number (A0 most recent, A9 oldest) and "X" indicates the type of alarm recorded (from 1 to 8, see AY.1 ... AY.8).

12- Green led, power on.

4.2.3 Front panel FIG. D2

1- Positive quick latch (+) to connect the welding cable.
2- Negative quick latch (-) to connect the welding cable.
3- Connector for connecting the torch pushbutton cable.
4- Fitting for connecting the gas pipe of the TIG torch.
5- Controls panel.
6- Welding modes selection pushbuttons:

6a **REMOTE COMMAND**



Allows the transfer of the control of the welding parameters to the remote control.

6b **TIG - MMA**



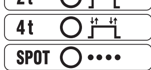
Operating mode: coated electrode welding (MMA), TIG welding with contact arc lift strike (TIG HF) and TIG welding with contact arc lift strike (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



In TIG mode it allows selection between direct current (DC) welding and alternate current (AC) welding (function present only on AC/DC models).

6d **2T - 4T - SPOT**



In TIG mode it allows selection between 2-stroke or 4-stroke command, or with spot welding timer (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

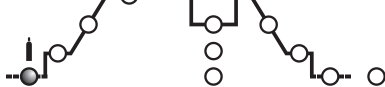


In TIG mode the operator can choose between pulse, easy pulse or bi-level pulse welding processes. The LEDs are OFF when the machine is in standard welding mode.

7- **Pushbutton for the selection of parameters to be set.**
Pushbutton  selects the parameter to be adjusted through the Encoder knob **(9)**; the value and unit of measure are shown respectively on display **(10)** and led **(11)**.
N.B.: The setting of parameters is free. Nevertheless, there are value combinations that don't have any practical meaning for the welding; in this case the welding machine could operate incorrectly.

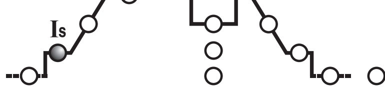
N.B.: RE-SETTING OF ALL FACTORY PARAMETERS (RESET)
Press all buttons (8) together at start-up to reset the welding parameters to default settings.

7a **PRE-GAS**



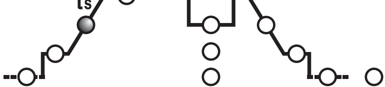
In TIG/HF mode it represents the PRE-GAS time in seconds (adjustment range from 0÷5 seconds). It improves the welding start.

7b **START CURRENT (I_{START})**



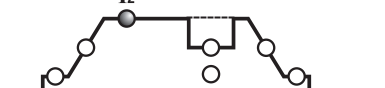
In TIG 2-stroke and SPOT modes this represents the start current I_s maintained for a set time with the torch button pressed (regulation in Ampere).
In 4-stroke TIG mode it represents the initial current Is maintained for the whole time during which the torch pushbutton is pressed (adjustment in Amperes).
In MMA mode it represents the "HOT START" dynamic over-current (adjustment range 0÷100%) with indication on display of the percentage increase in relation to the value of the pre-selected welding current. This adjustment improves the weld fluidity.

7c **INITIAL SLOPE (t_{START})**



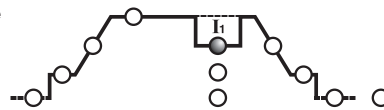
In TIG mode this represents the start current slope up time (from I_S to I_2) (adjustment 0.1÷10sec.). The slope is no present when switched OFF.
The I_{START} and t_{START} parameters can be used even with the pedal remote control, but must be adjusted before activating the control itself.

7d **MAIN CURRENT (I_2)**



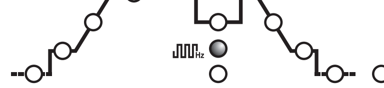
In TIG AC/DC and in the MMA modes, it represents the output current I_2. In PULSED and in BI-LEVEL modes it is the highest level current (maximum). The parameter is measured in Amperes.

7e **BASE CURRENT - ARC FORCE**



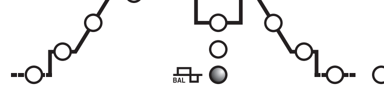
In 4-stroke TIG in the BI-LEVEL and in PULSED modes, I_1 represents the value of the current, which can be alternated to the main I_2 during welding. The value is expressed in Amperes.
In MMA mode, it represents the "ARC-FORCE" dynamic over-current (adjustment range 0÷100%) with indication on display of the percentage increase in relation to the value of the pre-selected welding current. This adjustment improves the weld fluidity and avoids the electrode sticking to the piece being welded.

7f **FREQUENCY**



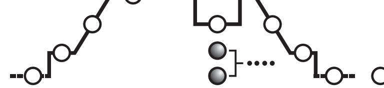
In PULSED TIG mode, it represents the pulsing frequency. For the AC/DC models, in the TIG AC mode (with pulsing disabled) it represents the welding current's frequency.

7g **BALANCE**



When in the TIG PULSED mode, this is the ratio (as a percentage) between the time during which the current is at its highest level (main welding current) and the total pulse period. In addition, when the AC/DC models are in the TIG AC mode (with pulsation disabled), the parameter represents a ratio between the time with positive current and the time with negative current: if the parameter value is negative heating and workpiece penetration increase, if the parameter value is positive surface cleaning is greater and electrode heat increases, while if the parameter value is null there is balance between the negative and positive currents during the AC frequency period. **(TAB. 4)**.

7 h **SPOT TIME**



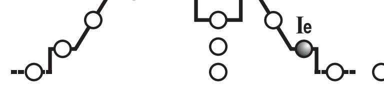
In TIG (SPOT) mode, it represents the duration of the welding (adjustment range 0.1÷10sec.).

7k **END SLOPE (t_{END})**



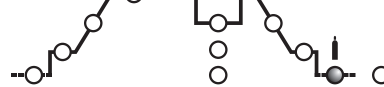
In TIG mode this represents the final current slope down time (from I_2 a I_e) (adjustment 0.1÷10sec.). The slope is not present when switched OFF.

7l **END CURRENT (I_{END})**



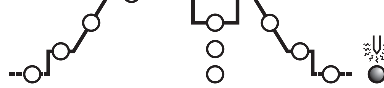
In TIG 2-stroke mode, it represents the end current I_e only if the END SLOPE **(7k)** is set on a value greater than zero (>0.1 sec.).
In TIG 4-stroke mode, it represents the end current I_e for the whole time during which the torch pushbutton is pressed.
Magnitudes are expressed in Amperes.

7m **POSTGAS**



In TIG mode, it represents the POSTGAS time in seconds (adjustment range 0.1÷25sec.) and protects the electrode and the weld pool from oxidation.

7n **ELECTRODE PREHEATING**



In TIG mode, AC represents the result of the current multiplied by the Tungsten electrode preheating time from when the arc is switched on.

8- **JOB**



"RECALL" and **"SAVE"** pushbuttons to store and recall personalised programs.

9- **Encoder knob for the setting of welding parameters that can be selected by means of button (7).**
10- Alphanumeric display.
11- Red led, indication of the unit of measure.
12- Green led, power on.
13- **ALARM signalling LED (the machine is blocked).**
Reset is automatic upon the cessation of the alarm motive.
Alarm messages appear on display **(10)**:

- **"A. 1"** : primary circuit thermal protection tripping.
- **"A. 2"** : secondary circuit thermal protection tripping.
- **"A. 3"** : power supply line protection against over-voltage tripping.
- **"A. 4"** : power supply line protection against under-voltage tripping.
- **"A. 5"** : primary over-temperature protection tripping.
- **"A. 6"** : protection tripping for power supply line phase missing.
- **"A. 7"** : excessive deposit of dust within the welding machine, resetting by:
  - inner cleaning of the machine;
  - control panel display button.
- **"A. 8"** : Auxiliary voltage out of range.
- **"A. 9"** : safeguard triggered due to low pressure in water-cooled circuit in torch. Resetting is not automatic.

Upon switching off of the welding machine, the **"OFF"** signalling could continue for several seconds

N.B.: ALARMS STORING AND DISPLAY
With every alarm the machine's settings are recorded. It is possible to recall the last 10 alarms as follows:
Press pushbutton **(6a)** "REMOTE COMMAND" for a few seconds.
Code "AY.X" is displayed, where "Y" indicates the alarm number (A0 most recent, A9 oldest) and "X" indicates the type of alarm recorded (from 1 to 9, see AY.1 ... AY.9).

4.3 STORING AND RECALLING OF PERSONALISED PROGRAMS
Introduction
The welding machine allows the storing (SAVE) of personalised work programs relative to a set of parameters applicable to a defined welding process. Each personalised program can be accessed (RECALL) at any time thus allowing the user to have the welding machine "ready for use" for a specific work cycle optimised previously. The welding machine allows the saving of up to 9 personalised programs.

Storing procedure (SAVE)
After having adjusted the welding machine with an optimal set-up for a specific type of welding job, proceed as follows (**FIG. D2**):
a) Press the "SAVE" button **(8)** for 3 seconds.
b) Code "S_ " is displayed **(10)** together with a number ranging between 1 and 9.
c) By rotating knob **(9),** select the number with which the program is going to be stored.
d) Press the "SAVE" button **(8)** again:
  - if the "SAVE" button is pressed for more than 3 seconds, the program is correctly stored and caption "YES" is displayed;
  - if the "SAVE" button is pressed for less than 3 seconds, the program does not get stored and caption "no" is displayed.

Recalling procedure (RECALL)
Proceed as follows (see **FIG. D2**):
a) Press the "RECALL" button **(8)** for 3 seconds.
b) "r_ " appears on display **(10)** together with a number between 1 and 9.
c) By rotating knob **(9),** select the number with which the program that we now intend using was stored.
d) Press "RECALL" button **(8)** again:
  - if the "RECALL" button is pressed for more than 3 seconds, the program is correctly recalled and caption "YES" is displayed;
  - if the "RECALL" button is pressed for less than 3 seconds, the program does not get recalled correctly and caption "no" is displayed.

NOTES:
- **DURING OPERATIONS WITH THE "SAVE" AND "RECALL" BUTTONS, LED "PRG" IS SWITCHED ON.**
- **A RECALLED PROGRAM CAN BE MODIFIED AT WILL BY THE OPERATOR, BUT THE MODIFIED VALUES ARE NOT AUTOMATICALLY STORED. SHOULD THE NEW VALUES ON THE SAME PROGRAM HAVE TO BE STORED, THE STORING PROCEDURE MUST BE PERFORMED.**
- **RECORDING OF PERSONALISED PROGRAMS RELATIVE TO THE SCHEDULING (SAVING) OF ASSOCIATED PARAMETERS, IS THE USER'S RESPONSIBILITY.**

5. INSTALLATION


WARNING! CARRY OUT ALL INSTALLATION OPERATIONS AND ELECTRICAL CONNECTIONS WITH THE WELDING MACHINE COMPLETELY SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET. THE ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE MADE ONLY AND EXCLUSIVELY BY AUTHORISED OR QUALIFIED PERSONNEL.

5.1 PREPARATION
Unpack the welding machine, assemble the separate parts contained in the package.

5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E)

5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. E)

5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE
Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc. will not be sucked into the machine.
Leave at least 250mm free space around the welding machine.


WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.

5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY
- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To ensure protection against indirect contact use residual current devices of the following types:
  - Type A ( ) for single phase machines;
  - Type B ( ) for 3-phase machines.
- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- The welding machine falls within the requisites of IEC/EN 61000-3-12 standard.

5.3.1 Plug and outlet
Connect a normalised plug (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) - having sufficient capacity- to the power cable and prepare a mains outlet fitted with fuses or an automatic circuit-breaker; the special earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. Table **(TAB.1)** shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.


WARNING! Failure to observe the above rules will make the (Class 1) safety system installed by the manufacturer ineffective with consequent serious risks to persons (e.g. electric shock) and objects (e.g. fire).

5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES


WARNING! BEFORE MAKING THE FOLLOWING CONNECTIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.
Table **(TAB. 1)** gives the recommended values for the welding cables (in mm^2) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

5.4.1 TIG welding
Connecting the torch
- Insert the torch current cable into the appropriate quick terminal (-)/~. Connect the three-pin connector (torch button) to the appropriate socket. Connect the torch gas pipe to the appropriate connector.

Connecting the welding current return cable
- This is connected to the piece to be welded or to the metal bench on which it rests, as close as possible to the joint being made.
  This cable is connected to the terminal with the (+) symbol (~ for TIG machines designed for AC welding).

Connecting the gas bottle
- Screw the pressure reducing valve to the gas bottle valve, first inserting the special reduction accessory supplied when argon gas is used.
- Connect the gas inflow hose to the pressure reducing valve and tighten the hose clamp supplied.
- Loosen the ringnut for adjusting the pressure reducing valve before opening the valve on the bottle.
- Open the valve on the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggestions for use given in the table **(TAB. 4)**; if it is necessary to adjust the gas flow during welding this should always be done by adjusting the ring nut on the pressure reduction valve. Make sure there are no leaks in the piping and connectors.
  WARNING! Always close the gas bottle valve at the end of the job.

5.4.2 MMA WELDING
Almost all coated electrodes are connected to the positive pole (+) of the power source; as an exception to the negative pole (-) for acid coated electrodes.
Connecting the electrode-holder clamp welding cable
On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode.
This cable is connected to the terminal with the symbol (+)
Connecting the welding current return cable
This is connected to the piece being welded or to the metal bench supporting it, as close as possible to the join being made.
This cable is connected to the terminal with the symbol (-)
Warnings:
- Turn the welding cable connectors right down into the quick connections (if present), to ensure a perfect electrical contact; otherwise the connectors themselves will overheat, resulting in their rapid deterioration and loss of efficiency.
- The welding cables should be as short as possible.
- Do not use metal structures which are not part of the workpiece to substitute the return cable of the welding current: this could jeopardise safety and result in poor welding.

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE
6.1 TIG WELDING
TIG welding is a welding procedure that exploits the heat produced by the electric arc that is struck, and maintained, between a non-consumable electrode (tungsten) and the piece to be welded. The tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmitting the welding current to it and protecting the electrode itself and the weld pool from atmospheric oxidation, by the flow of an inert gas (usually argon: Ar 99.5) which flows out of the ceramic nozzle **(FIG. G)**.
To achieve a good weld it is absolutely necessary to use the exact electrode diameter with the exact current, see the table **(TAB. 3).**
The electrode usually protrudes from the ceramic nozzle by 2-3mm, but this may reach 8mm for corner welding.
Welding is achieved by fusion of the edges of the joint. For properly prepared thin pieces (up to about 1mm) weld material is not needed **(FIG. H)**.
For thicker pieces it is necessary to use filler rods of the same composition as the base material and with an appropriate diameter, preparing the edges correctly **(FIG. I)**. To achieve a good weld the pieces should be carefully cleaned and free of oxidation, oil, grease, solvents etc.

6.1.1 HF and LIFT strike
HF strike:
The electric arc is struck without contact between the tungsten electrode and the piece being welded, by means of a spark generated by a high frequency device. This strike mode does not entail either tungsten inclusions in the weld pool or electrode wear and gives an easy start in all welding positions.
Procedure:
Press the torch button, bringing the tip of the electrode close to the piece (2 -3mm), wait for the arc strike transferred by the HF pulses and, when the arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.
If there are difficulties in striking the arc even though the presence of gas is confirmed and the HF discharges are visible, do not insist for long in subjecting the electrode to HF action, but check the integrity of the surface and the shape of the tip, dressing it on the grinding wheel if necessary. At the end of the cycle the current will fall at the slope down setting.
LIFT strike:
The electric arc is struck by moving the tungsten electrode away from the piece to be welded. This strike mode causes less electrical-radiation disturbance and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.
Procedure:
Place the tip of the electrode on the piece, using gentle pressure. Press the torch button right down and lift the electrode 2-3mm with a few moments' delay, thus striking the arc. Initially the welding machine supplies a current I_{LIFT} , after a few moments the welding current setting will be supplied. At the end of the cycle the current will fall to zero at the slope down setting.

6.1.2 TIG DC welding
TIG DC welding is suitable for all low- and high-carbon steels and the heavy metals, copper, nickel, titanium and their alloys.
For TIG DC welding with the electrode to the (-) terminal the electrode with 2% thorium (red band) is usually used or else the electrode with 2% cerium (grey band).
It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in **FIG. L**, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and

wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly. In TIG DC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke(4T) operation are possible.

6.1.3 TIG AC welding
This type of welding can be used to weld metals such as aluminium and magnesium, which form a protective, insulating oxide on their surface. By reversing the welding current polarity it is possible to "break" the surface layer of oxide by means of a mechanism called "ionic sandblasting". The voltage on the tungsten electrode alternates between positive (EP) and negative (EN). During the EP period the oxide is removed from the surface ("cleaning"or "pickling") allowing formation of the pool. During the EN period there is maximum heat transfer to the piece, allowing welding. The possibility of varying the balance parameter in AC means that it is possible to reduce the EP current period to a minimum, allowing quicker welding.
Higher balance values give quicker welding, greater penetration, a more concentrated arc, a narrower weld pool and limited heating of the electrode. Lower values give a cleaner piece. If the balance value is too low this will widen the arc and the de-oxidised part, overheat the electrode with consequent formation of a sphere on the tip making it more difficult to strike the arc and control its direction. If the balance value is too high this will create a "dirty" weld pool with dark inclusions.
The table **(TAB. 4)** summarises the effects of parameter changes in AC welding.
In TIG AC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke (4T) operation are possible.
The instructions for this welding procedure are also valid.
The table **(TAB. 3)** shows suggested values for welding on aluminium; the most suitable electrode is a pure tungsten electrode (green band).

6.1.4 Procedure
- Use the knob to adjust the welding current to the desired value; if necessary adjust during welding to the actual required heat transfer.
- Press the torch button and make sure the gas flow from the torch is correct; if necessary, adjust pre-gas and postgas times; these times should be adjusted according to operating conditions, the postgas delay in particular should be long enough to allow the electrode and weld pool to cool at the end of welding without coming into contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

TIG mode with 2T sequence:
- Press the torch button (P.T.) right down to strike the arc with a current of I_{START}. The current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value.
- To interrupt welding, release the torch button so that either the current gradually decreases (if the FINAL SLOPE DOWN parameter has been enabled) or the arc is extinguished immediately, followed by postgas.

TIG mode with 4T sequence:
- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current equal to I_{START}. When the button is released the current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value; this value is maintained even with the button is released. When the button is pressed again the current will decrease according to the FINAL SLOPE DOWN setting, until it reaches I_{END}. The I_{END} current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the postgas phase. If, on the other hand, the button is released while the FINAL SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the postgas phase will start.

TIG mode with 4T and BI-LEVEL sequence:
- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current equal to I_{START}. When the button is released the current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value; this value is maintained even when the button is released. Now, every time the button is pressed (the time between pressure and release should be short) the current will change between the setting for the BI-LEVEL I_1 parameter and the main current value I_2.
- When the button is kept pressed down for a longer space of time the current will decrease according to the FINAL SLOPE DOWN setting, until it reaches I_{END}. The I_{END} current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the postgas phase. If, on the other hand, the button is released while the FINAL SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the postgas phase will start (**FIG.M**).

6.2 MMA WELDING
- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

Ø Electrode (mm)	**Welding current (A)**		
	min.		**max.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- As well as being determined by the chosen current intensity, the mechanical characteristics of the welded join are also determined by the other welding parameters i.e. arc length, working rate and position, electrode diameter and quality (to store the electrodes correctly, keep them in a dry place protected by their packaging or containers).
- The properties of the weld also depend on the ARC-FORCE value (dynamic behaviour) of the welding machine. The setting for this parameter can be made either on the panel or using the remote control with 2 potentiometers.
- It should be noted that high ARC-FORCE values achieve better penetration and allow welding in any position typically with basic electrodes, low ARC-FORCE values give a softer, spray-free arc typically with rutile electrodes.
  The welding machine is also equipped with HOT START and ANTI STICK devices to guarantee easy starts and to prevent the electrode from sticking to the piece.

6.2.1 Procedure
- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.
  WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.
- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc **(CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD - FIG. N)**.

7. MAINTENANCE


WARNING! BEFORE CARRYING OUT MAINTENANCE OPERATIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.

7.1 ROUTINE MAINTENANCE
ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch
- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Accurately match collet and collet body with the selected electrode diameter in order to avoid overheating, bad gas diffusion and poor performance.
- At least once a day check the terminal parts of the torch for wear and make sure they are assembled correctly: nozzle, electrode, electrode-holder clamp, gas diffuser.

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE
EXTRAORDINARY MAINTENANCE MUST ONLY BE CARRIED OUT BY TECHNICIANS WHO ARE EXPERT OR QUALIFIED IN THE ELECTRIC-MECHANICAL FIELD, AND IN FULL RESPECT OF THE IEC/EN 60974-4 TECHNICAL DIRECTIVE.


WARNING! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND WORKING INSIDE THE MACHINE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.

If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.

- Periodically, and in any case with a frequency in keeping with the utilisation and with the environment's dust conditions, inspect the inside of the welding machine and remove the dust deposited on the electronic boards with a very soft brush or with appropriate solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.
- After having carried out maintenance or repairs, restore the connections and wiring as they were before, making sure they do not come into contact with moving parts or parts that can reach high temperatures. Tie all the wires as they were before, being careful to keep the high voltage connections of the primary transformer separate from the low voltage ones of the secondary transformer.
  Use all the original washers and screws when closing the casing.

8. TROUBLESHOOTING
IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:
- Check that the welding current is correct for the diamter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.).
- Check that the yellow led (ie. thermal protection interruption- either over or undervoltage or short circuit) is not lit.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check the mains voltage: if the value is too high or too low the welding machine will be stopped.
- Check that there is no short-circuit at the output of the machine: if this is the case eliminate the incovenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interferring material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99.5%) and quantity.

INDICE

SALDATRICI AD INVERTER PER LA SALDATURA TIG ED MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.
Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza.
(Fare riferimento anche alla norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso").



- **Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita dalla saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.**
- **La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**
- **Spegnere la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.**
- **Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.**
- **La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.**
- **Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.**
- **Non utilizzare la saldatrice in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.**
- **Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.**



- **Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che contengano o che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.**
- **Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.**
- **Non saldare su recipienti in pressione.**
- **Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.).**
- **Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.**
- **Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).**



- **Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto l'elettrodo, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili).**
  Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- **Proteggere sempre gli occhi con gli appositi vetri inattinici montati su maschere o caschi.**
  Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.
- **Rumorosità: Se a causa di operazioni di saldatura particolarmente intensive viene verificato un livello di esposizione quotidiana personale (LEPd) uguale o maggiore a 85db(A), è obbligatorio l'uso di adeguati mezzi di protezione individuale.**



- **Il passaggio della corrente di saldatura provoca l'insorgere di campi elettromagnetici (EMF) localizzati nei dintorni del circuito di saldatura.**

I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (es. Pace-maker, respiratori, protesi metalliche etc.).
Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice.
Questa saldatrice soddisfa gli standard tecnici di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici in ambiente domestico.

L'operatore deve utilizzare le seguenti procedure in modo da ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici:
- **Fissare insieme il più vicino possibile i due cavi di saldatura.**
- **Mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura.**
- **Non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno al corpo.**
- **Non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura. Tenere entrambi i cavi dalla stessa parte del corpo.**
- **Collegare il cavo di ritorno della corrente di saldatura al pezzo da saldare il più vicino possibile al giunto in esecuzione.**
- **Non saldare vicino, seduti o appoggiati alla saldatrice (distanza minima: 50cm).**
- **Non lasciare oggetti ferromagnetici in prossimità del circuito di saldatura.**
- **Distanza minima d= 20cm (Fig. O)**



- **Apparecchiatura di classe A:**

Questa saldatrice soddisfa i requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale e a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica negli edifici domestici e in quelli direttamente collegati a una rete di alimentazione a bassa tensione che alimenta gli edifici per l'uso domestico.



PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI
- **LE OPERAZIONI DI SALDATURA:**
  - **In ambiente a rischio accresciuto di shock elettrico**
  - **In spazi confinati**
  - **In presenza di materiali infiammabili o esplodenti**

  DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
  DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 7.10; A.8; A.10. della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".
- **DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme di sicurezza.**
- **TENSIONE TRA PORTAELETTRODI O TORCE: lavorando con più saldatrici su di un solo pezzo o su più pezzi collegati elettricamente si può generare una somma pericolosa di tensioni a vuoto tra due differenti portaelettrodi o torce, ad un valore che può raggiungere il doppio del limite ammissibile.**
  E' necessario che un coordinatore esperto esegua la misura strumentale per determinare se esiste un rischio e possa adottare misure di protezione adeguate come indicato in 7.9 della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".



RISCHI RESIDUI
- **USO IMPROPRIO: è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).**

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

2.1 INTRODUZIONE

Questa saldatrice è una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (DC) (AC/DC) con innesco HF oppure LIFT e la saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).
Le caratteristiche specifiche di questa saldatrice (INVERTER), quali alta velocità e precisione della regolazione, le conferiscono eccellenti qualità nella saldatura.
La regolazione con sistema "inverter" all'ingresso della linea di alimentazione (primario) determina inoltre una riduzione drastica di volume sia del trasformatore che della reattanza di livellamento permettendo la costruzione di una saldatrice di volume e peso estremamente contenuti esaltandone le doti di maneggevolezza e trasportabilità.

2.2 ACCESSORI A RICHIESTA

- Adattatore bombola Argon.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Comando a distanza manuale 1 potenziometro.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometri.
- Comando a distanza a pedale.

- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Torcia per saldatura TIG.

3. DATI TECNICI
3.1 TARGA DATI (FIG. A)
I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:
1- Grado di protezione dell'involucro.
2- Simbolo della linea di alimentazione:
1~ : tensione alternata monofase;
3~ : tensione alternata trifase.
3- Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
4- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
5- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
6- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle saldatrici ad arco.
7- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
8- Prestazioni del circuito di saldatura:
- **U_0 :** tensione massima a vuoto.
- **I_2/U_2:** Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.
- **X :** Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10 minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta e così via). Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché la sua temperatura non rientra nei limiti ammessi).
- **A/V-A/V:** Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
- **U_1 :** Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice(limiti ammessi ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Corrente massima assorbita dalla linea.
- **I_{1eff} :** Corrente effettiva di alimentazione.

10- ⊏⊐ **:** Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.
11- Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

Nota: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della saldatrice devono essere rilevati direttamente sulla targa della saldatrice stessa.

3.2 ALTRI DATI TECNICI
- **SALDATRICE: vedi tabella (TAB.1).**
- **TORCIA: vedi tabella (TAB.2).**

Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB. 1).

4. DESCRIZIONE DELLE SALDATRICI
4.1 SCHEMA A BLOCCHI
La saldatrice è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.
Questa saldatrice è controllata da un microprocessore che permette di impostare un elevato numero di parametri per consentire una saldatura ottimale in ogni condizione e su ogni materiale. E' necessario però, per utilizzarne appieno le caratteristiche, conoscerne le possibilità operative.

Descrizione (FIG. B)
1- Ingresso linea di alimentazione monofase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2- Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3- Trasformatore ad alta frequenza; l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4- Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento; commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
5- Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; trasforma la corrente di uscita al secondario da DC ad AC per la saldatura TIG AC (se previsto).
6- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
7- Logica di controllo del funzionamento della saldatrice: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, supervisiona i sistemi di sicurezza.
8- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
9- Generatore innesco HF (se previsto).
10 -Elettrovalvola gas protezione EV.
11 -Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
12 -Regolazione a distanza.

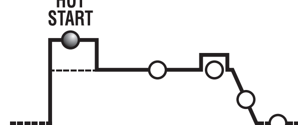
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE
4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)
1- Cavo di alimentazione (2P + T (Monofase)), (3P + T (Trifase)).
2- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
3- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).
4- Connettore per comandi a distanza:
E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, 3 tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:
- **Comando a distanza con un potenziometro:**
ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale dal minimo al massimo. La regolazione della corrente principale è esclusiva del comando a distanza.
- **Comando a distanza a pedale:**
il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG 2 TEMPI, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.
- **Comando a distanza con due potenziometri:**
il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è: ARC FORCE se in modo MMA e RAMPA FINALE se in modo TIG.

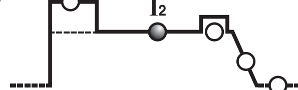
4.2.2 Pannello anteriore FIG. D1
1- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.
2- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
3- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
4- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
5- Pannello comandi.
6- Pulsanti di selezione modi di saldatura:
6a **COMANDO REMOTO**

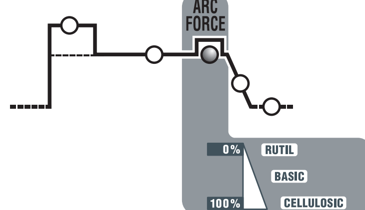

Permette di trasferire il controllo dei parametri di saldatura al comando a distanza.
6b **MMA - TIG LIFT**

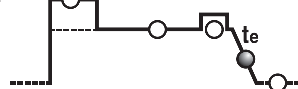

Modo di funzionamento: saldatura ad elettrodo rivestito (MMA), e saldatura TIG con innesco dell' arco a contatto (TIG LIFT).

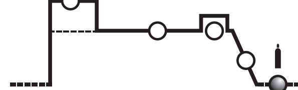
7- Pulsante di selezione parametri da impostare.
Il pulsante seleziona il parametro da regolare con la manopola Encoder **(8)**;
il valore e l'unità di misura sono visualizzati rispettivamente dai display **(10)** e led **(9)**.
N.B.: L'impostazione dei parametri è libera. Esistono tuttavia delle combinazioni di valori che non hanno alcun significato pratico per la saldatura; in tal caso la saldatrice potrebbe non funzionare correttamente.

N.B.: REIMPOSTAZIONE DI TUTTI I PARAMETRI DI FABBRICA (RESET)
Premendo il pulsante **(7)** alla accensione si riportano al valore di default tutti i parametri di saldatura.
7a **HOT START**


In modo MMA rappresenta la sovracorrente iniziale "HOT START" (regolazione 0÷100) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto al valore della corrente di saldatura selezionata. Questa regolazione migliora la partenza.
7b **CORRENTE PRINCIPALE (I_2)**


In modo TIG, MMA rappresenta la corrente di saldatura, misurata in Ampere.
7c **ARC-FORCE**


In modo MMA rappresenta la sovracorrente dinamica "ARC-FORCE" (regolazione 0÷100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliora la fluidità della saldatura, evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo e permette l'uso di diversi tipi di elettrodi.
7d **RAMPA FINALE (t_e)**


In modo TIG rappresenta il tempo della rampa finale (regolazione 0.1÷10sec.); evita il cratere finale del cordone di saldatura (da I_2 a 0).
7e **POSTGAS**

In modo TIG rappresenta il tempo di postgas in secondi (regolazione 0.1÷25sec.); protegge elettrodo e bagno di fusione dall'ossidazione.
8- Manopola encoder per l'impostazione dei parametri di saldatura selezionabili con il tasto **(7)**.
9- Led rosso, indicazione unità di misura.
10- Display alfanumerico.
11- LED di segnalazione ALLARME (la macchina è bloccata).
Il ripristino è automatico alla cessazione della causa d'allarme.
Messaggi di allarme indicati sul display **(10)**:
- "**A. 1**" **:** intervento protezione termica del circuito primario.
- "**A. 2**" **:** intervento protezione termica del circuito secondario.
- "**A. 3**" **:** intervento protezione per sovratensione della linea di alimentazione.
- "**A. 4**" **:** intervento protezione per sottotensione della linea di alimentazione.
- "**A. 5**" **:** intervento protezione sovratemperatura primaria.
- "**A. 6**" **:** intervento protezione per mancanza fase della linea di alimentazione.
- "**A. 7**" **:** eccessivo deposito di polvere interno alla saldatrice, ripristino con:
  - pulizia interna della macchina;
  - tasto display del pannello di controllo.
- "**A. 8**" **:** Tensione ausiliaria fuori range.

Allo spegnimento della saldatrice può verificarsi, per alcuni secondi, la segnalazione **"OFF"**.

N.B.: MEMORIZZAZIONE E VISUALIZZAZIONE DEGLI ALLARMI
Ad ogni allarme sono memorizzate le impostazioni della macchina. È possibile richiamare gli ultimi 10 allarmi come segue:
Premere per qualche secondo il pulsante **(6a)** "COMANDO REMOTO".
Sul display compare la scritta "AY.X" dove "Y" indica il numero dell'allarme (A0 più recente, A9 più datato) e "X" indica il tipo di allarme registrato (da 1 a 8, vedi AY.1 ... AY.8).

12- Led verde, potenza accesa.

4.2.3 Pannello anteriore FIG. D2

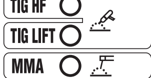
1- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.
2- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
3- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
4- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
5- Pannello comandi.
6- Pulsanti di selezione modi di saldatura:

6a **COMANDO REMOTO**



Permette di trasferire il controllo dei parametri di saldatura al comando a distanza.

6b **TIG - MMA**



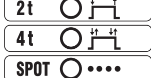
Modo di funzionamento: saldatura ad elettrodo rivestito (MMA), saldatura TIG con innesco dell' arco ad alta frequenza (TIG HF) e saldatura TIG con innesco dell' arco a contatto (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



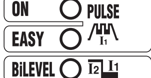
In modo TIG permette di scegliere tra saldatura in corrente continua (DC) e saldatura in corrente alternata (AC) (funzionalità presente solamente nei modelli AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



In modo TIG permette di scegliere tra comando a 2 tempi, 4 tempi o con temporizzatore di puntatura (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

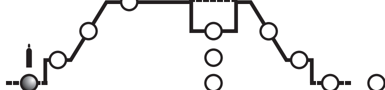


In modo TIG permette di scegliere tra il processo di saldatura pulsato, pulsato predefinito o bi-level. A led spenti corrisponde al processo di saldatura standard.

7- **Pulsante di selezione parametri da impostare.**
Il pulsante seleziona il parametro da regolare con la manopola Encoder **(9)**;
il valore e l'unità di misura sono visualizzati rispettivamente dai display **(10)** e led **(11)**.
N.B.: L'impostazione dei parametri è libera. Esistono tuttavia delle combinazioni di valori che non hanno alcun significato pratico per la saldatura; in tal caso la saldatrice potrebbe non funzionare correttamente.

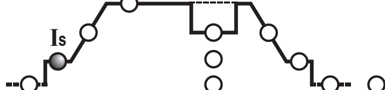
N.B.: REIMPOSTAZIONE DI TUTTI I PARAMETRI DI FABBRICA (RESET)
Premendo contemporaneamente i pulsanti (8) alla accensione si riportano al valore di default tutti i parametri di saldatura.

7a **PRE-GAS**



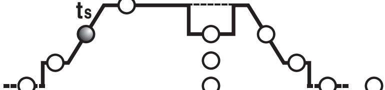
In modo TIG/HF rappresenta il tempo di PRE-GAS in secondi (regolazione da 0÷5 sec). Migliora la partenza della saldatura.

7b **CORRENTE INIZIALE (I_{START})**



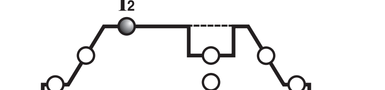
In modo TIG 2 tempi e SPOT rappresenta la corrente iniziale Is mantenuta per un tempo fisso con il pulsante torcia premuto (regolazione in Ampere).
In modo TIG 4 tempi rappresenta la corrente iniziale Is mantenuta per tutto il tempo in cui è premuto il pulsante torcia (regolazione in Ampere).
In modo MMA reppresenta la sovracorrente dinamica "HOT START" (regolazione 0÷100%). Con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto al valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliora la fluidità della saldatura.

7c **RAMPA INIZIALE (t_{START})**



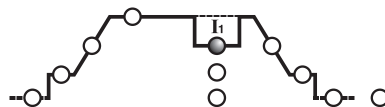
In modo TIG rappresenta il tempo della rampa iniziale della corrente (da I_S a I_2) (regolazione 0.1÷10sec.). In OFF rampa non presente.
I parametri I_{START} e t_{START} possono essere utilizzati anche con comando remoto a pedale, la regolazione, però, deve essere effettuata prima di attivare il comando stesso.

7d **CORRENTE PRINCIPALE (I_2)**



In modo TIG AC/DC, MMA rappresenta la corrente I_2 di uscita. In modo PULSATO BI-LEVEL è la corrente a livello più alto (massima). Il parametro è misurato in Ampere.

7e **CORRENTE DI BASE - ARC FORCE**



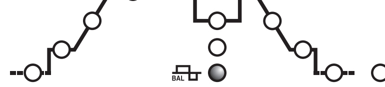
In modo TIG 4 tempi BI-LEVEL e PULSATO, I_1 rappresenta il valore di corrente che può essere alternato a quello principale I_2 durante la saldatura. Il valore è espresso in Ampere.
In modo MMA rappresenta la sovracorrente dinamica "ARC-FORCE" (regolazione 0÷100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliore la fluidità della saldatura ed evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo.

7f **FREQUENZA**



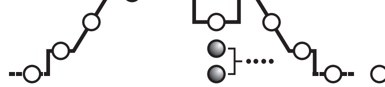
In modo TIG PULSATO rappresenta la frequenza di pulsazione. Per i modelli AC/DC, nel modo TIG AC (con pulsazione disabilitata), rappresenta la frequenza della corrente di saldatura.

7g **BALANCE**



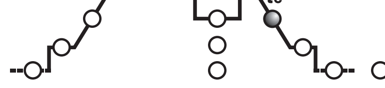
In modo TIG PULSATO, rappresenta il rapporto (in percentuale) tra il tempo in cui la corrente si trova a livello maggiore (corrente principale di saldatura) e il periodo totale di pulsazione. Inoltre, per i modelli AC/DC, nel modo TIG AC (con pulsazione disabilitata), il parametro rappresenta un rapporto tra tempo con corrente positiva e tempo con corrente negativa: se il valore del parametro è negativo si ottiene maggior riscaldamento e penetrazione sul pezzo, se il valore del parametro è positivo si ottiene maggior pulizia superficiale e maggior riscaldamento dell'elettrodo, se il valore del parametro è nullo si ottiene equilibrio tra corrente negativa e corrente positiva nel periodo della frequenza AC. **(TAB. 4)**.

7h **TEMPO DI SPOT**



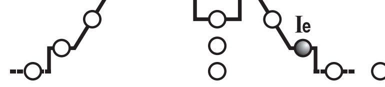
In modo TIG (SPOT) rappresenta la durata della saldatura (regolazione 0.1÷10sec.).

7k **RAMPA FINALE (t_{END})**



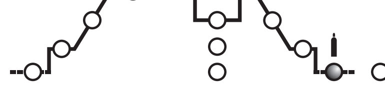
In modo TIG rappresenta il tempo della rampa finale della corrente (da I_2 a I_e) (regolazione 0.1÷10sec.). In OFF rampa non presente.

7l **CORRENTE FINALE (I_{END})**



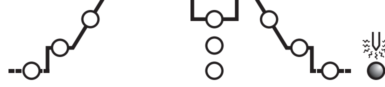
In modo TIG 2 tempi rappresenta la corrente finale I_e solo se la RAMPA FINALE **(7k)** è impostata su un valore maggiore di zero (>0.1 sec.).
In modo TIG 4 tempi rappresenta la corrente finale I_e per tutto il tempo in cui è premuto il pulsante torcia.
Le grandezze sono espresse in Ampere.

7m **POSTGAS**



In modo TIG rappresenta il tempo di POSTGAS in secondi (regolazione 0.1÷25sec.) e protegge elettrodo e bagno di fusione dall'ossidazione.

7n **PRERISCALDO ELETTRODO**



In modo TIG AC rappresenta il valore del prodotto corrente * tempo di preriscaldo dell'elettrodo di Tungsteno all'accensione dell'arco.

8- **JOB**



Pulsanti **"RECALL"** e **"SAVE"** per la memorizzazione e richiamo di programmi personalizzati.

9- **Manopola encoder per l'impostazione dei parametri di saldatura selezionabili con il tasto (7).**
10- Display alfanumerico.
11- Led rosso, indicazione unità di misura.
12- Led verde, potenza accesa.
13- **LED di segnalazione ALLARME (la macchina è bloccata).**
Il ripristino è automatico alla cessazione della causa d'allarme.
Messaggi di allarme indicati sul display **(10)**:

- "**A. 1**" **:** intervento protezione termica del circuito primario.
- "**A. 2**" **:** intervento protezione termica del circuito secondario.
- "**A. 3**" **:** intervento protezione per sovratensione della linea di alimentazione.
- "**A. 4**" **:** intervento protezione per sottotensione della linea di alimentazione.
- "**A. 5**" **:** intervento protezione sovratemperatura primaria.
- "**A. 6**" **:** intervento protezione per mancanza fase della linea di alimentazione.
- "**A. 7**" **:** eccessivo deposito di polvere interno alla saldatrice, ripristino con:
  - pulizia interna della macchina;
  - tasto display del pannello di controllo.
- "**A. 8**" **:** tensione ausiliaria fuori range.
- "**A. 9**" **:** intervento protezione per pressione insufficiente del circuito raffreddamento ad acqua della torcia. Ripristino non automatico.

Allo spegnimento della saldatrice può verificarsi, per alcuni secondi, la segnalazione **“OFF”**.

N.B.: MEMORIZZAZIONE E VISUALIZZAZIONE DEGLI ALLARMI
Ad ogni allarme sono memorizzate le impostazioni della macchina. È possibile richiamare gli ultimi 10 allarmi come segue:
Premere per qualche secondo il pulsante **(6a)** “COMANDO REMOTO”.
Sul display compare la scritta “AY.X” dove “Y” indica il numero dell’allarme (A0 più recente, A9 più datato) e “X” indica il tipo di allarme registrato (da 1 a 9, vedi AY.1 ... AY.9).

4.3 MEMORIZZAZIONE E RICHIAMO DI PROGRAMMI PERSONALIZZATI
Introduzione
La saldatrice permette di memorizzare (SAVE) programmi di lavoro personalizzati relativi ad un set di parametri validi per una determinata saldatura. Ogni programma personalizzato può essere richiamato (RECALL) in un qualunque momento mettendo così a disposizione dell’utilizzatore la saldatrice “pronta all’uso” per un specifico lavoro ottimizzato in precedenza. La saldatrice permette la memorizzazione di 9 programmi personalizzati.

Procedura di memorizzazione (SAVE)
Dopo aver regolato la saldatrice in modo ottimale per una determinata saldatura, procedere come segue (**FIG. D2**):
a) Premere il tasto **(8)** “SAVE” per 3 secondi.
b) Appare “S_ ” sul display **(10)** ed un numero compreso tra 1 e 9.
c) Ruotando la manopola **(9)** scegliere il numero con cui si desidera memorizzare il programma.
d) Premere nuovamente il tasto **(8)** “SAVE”:
- se il tasto “SAVE” viene premuto per un tempo superiore ai 3 secondi il programma è stato memorizzato correttamente e appare la scritta “YES”;
- se il tasto “SAVE” viene premuto per un tempo inferiore ai 3 secondi il programma non è stato memorizzato è appare la scritta “ no”.

Procedura di richiamo (RECALL)
Procedere come segue (vedi **FIG. D2**):
a) Premere il tasto **(8)** “RECALL”per 3 secondi.
b) Appare “r_ ” sul display **(10)** ed un numero compreso tra 1 e 9.
c) Ruotando la manopola **(9)** scegliere il numero col quale si era memorizzato il programma che ora si intende utilizzare.
d) Premere nuovamente il tasto **(8)** “RECALL”:
- se il tasto “RECALL” viene premuto per un tempo superiore ai 3 secondi il programma è stato richiamato correttamente e appare la scritta “YES”;
- se il tasto “RECALL” viene premuto per un tempo inferiore ai 3 secondi il programma non è stato richiamato è appare la scritta “ no”.

NOTE:
- **DURANTE LE OPERAZIONI CON IL TASTO “SAVE” E “RECALL” IL LED “PRG” E’ ILLUMINATO.**
- **UN PROGRAMMA RICHIAMATO PUO’ ESSERE MODIFICATO A PIACIMENTO DALL’OPERATORE, MA I VALORI MODIFICATI NON VENGONO SALVATI AUTOMATICAMENTE. SE SI DESIDERANO MEMORIZZARE I NUOVI VALORI SULLO STESSO PROGRAMMA E’ NECESSARIO ESEGUIRE LA PROCEDURA DI MEMORIZZAZIONE.**
- **LA REGISTRAZIONE DEI PROGRAMMI PERSONALIZZATI E LA RELATIVA SCHEDULAZIONE DEI PARAMETRI ASSOCIATI E’ A CURA DELL’UTILIZZATORE.**

5. INSTALLAZIONE


ATTENZIONE! ESEGUIRE TUTTE LE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE ED ALLACCIAMENTI ELETTRICI CON LA SALDATRICE RIGOROSAMENTE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.
GLI ALLACCIAMENTI ELETTRICI DEVONO ESSERE ESEGUITI ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO.

5.1 ALLESTIMENTO
Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate, contenute nell’imballo.

5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E)

5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F)

5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE
Individuare il luogo d’installazione della saldatrice in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d’ingresso e d’uscita dell’aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore, se presente); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..
Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.


ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superfice piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.

5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE
- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d’installazione.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interuttori differenziali del tipo:
  - Tipo A ( ) per macchine monofasi;
  - Tipo B ( ) per macchine trifasi.
- Al fine di soddisfare i requisiti della Norma EN 61000-3-11 (Flicker) si consiglia il collegamento della saldatrice ai punti di interfaccia della rete di alimentazione che presentano un’impedenza minore di Zmax =0.228 ohm (1~), Zmax =0.283 ohm (3~).
- La saldatrice rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Spina e presa
Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l’apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella 1 **(TAB.1)** riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.


ATTENZIONE! L’inosservanza delle regole sopraesposte rende inefficace il sistema di sicurezza previsto dal costruttore (classe I) con conseguenti gravi rischi per le persone (es. shock elettrico) e per le cose (es. incendio).

5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA


ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.
La Tabella **(TAB. 1)** riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm^2) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

5.4.1 Saldatura TIG
Collegamento torcia
- Inserire il cavo portacorrente nell’apposito morsetto rapido (-) / ~. Collegare il connettore a tre poli (pulsante torcia) all’apposita presa. Collegare il tubo gas della torcia all’apposito raccordo.

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
  Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+) (~ per macchine TIG che prevedono la saldatura in AC).

Collegamento alla bombola gas
- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio (quando venga utilizzato gas Argon) .
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d’impiego, vedi tabella **(TAB. 4)**; eventuali aggiustamenti dell’efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.
  ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.

5.4.2 Saldatura MMA
La quasi totalità degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo (+) del generatore; eccezionalmente al polo negativo (-) per elettrodi con rivestimento acido.
Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo
Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell’elettrodo.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).
Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (-).
Raccomandazioni:
- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide (se presenti), per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita dI efficienza.
- Utilizzare i cavi di saldatura più corti possibile.
- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO
6.1 SALDATURA TIG
La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall’arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L’elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l’elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall’ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99.5%) che fuoriesce dall’ugello ceramico **(FIG.G)**.
E’ indispensabile per una buona saldatura impiegare l’esatto diametro di elettrodo con l’esatta corrente, vedi tabella **(TAB.3)**.
La sporgenza normale dell’elettrodo dall’ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.
La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d’apporto **(FIG. H)**.
Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi **(FIG. I)**.
E’ opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

6.1.1 Innesco HF e LIFT
Innesco HF:
L’accensione dell’arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.
Tale modalità di innesco non comporta ne inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, ne usura dell’elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.
Procedimento:
Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell’elettrodo (2-3mm), attendere l’innesco dell’arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.
Nel caso si riscontrino delle difficoltà d’innesco dell’arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l’elettrodo all’azione dell’HF, ma verificarne l’integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.
Innesco LIFT:
L’accensione dell’arco elettrico avviene allontanando l’elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l’usura dell’elettrodo.
Procedimento:
Appoggiare la punta dell’elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia e sollevare l’elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l’innesco dell’arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente I_{LIFT}, dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

6.1.2 Saldatura TIG DC
La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.
Per la saldatura in TIG DC con elettrodo al polo (-) è generalmente usato dell’elettrodo

con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).
E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi **FIG. L**, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente. In modo TIG DC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi(4T).

6.1.3 Saldatura TIG AC
Questo tipo di saldatura permette di saldare su metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità della corrente di saldatura si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbiatura ionica". La tensione è alternativamente positiva (EP) e negativa (EN) sull'elettrodo di tungsteno. Durante il tempo EP l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo EN avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura. La possibilità di variare il parametro balance in AC permette di ridurre il tempo della corrente EP al minimo consentendo una saldatura più veloce.
Maggiori valori di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto, e limitato riscaldamento dell'elettrodo. Minori valori permettono una maggiore pulizia del pezzo. Usare un valore di balance troppo basso comporta un allargamento dell'arco e della parte disossidata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco. Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure.
La tabella **(TAB. 4)** riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC.
In modo TIG AC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).
Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.
In tabella **(TAB. 3)** sono riportati i dati orientativi per la saldatura su alluminio; il tipo di elettrodo più adatto è l'elettrodo al tungsteno puro (striscia di colore verde).

6.1.4 Procedimento
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Premere il pulsante torcia verificando il corretto flusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di pre-gas e di postgas; questi tempi vanno regolati in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo del postgas deve essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

Modo TIG con sequenza 2T:
- Premendo a fondo il pulsante torcia (P.T.) fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Successivamente la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura.
- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione RAMPA FINALE) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente postgas.

Modo TIG con sequenza 4T:
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si riprese il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{END}. Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di postgas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE" si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di postgas.

Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL:
- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Ad ogni seguente pressione del pulsante (il tempo che intercorre tra pressione e rilascio deve essere di breve durata) la corrente varierà tra il valore impostato nel parametro BI-LEVEL I_1 ed il valore della corrente principale I_2.
- Mantenendo premuto il pulsante per un tempo prolungato la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{END}. Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di postgas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di postgas (**FIG. M**).

6.2 SALDATURA MMA
- E' indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

Ø Elettrodo (mm)	**Corrente di saldatura (A)**		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dall'intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione, diametro e qualità degli elettrodi (per una corretta conservazione mantenere gli elettrodi al riparo dall'umidità, protetti dalle apposite confezioni o contenitori).
- Le caratteristiche della saldatura dipendono anche dal valore di ARC-FORCE (comportamento dinamico) della saldatrice. Tale parametro è impostabile da pannello, oppure è impostabile con comando a distanza a 2 potenziometri.
- Si osservi che valori alti di ARC-FORCE danno maggior penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori bassi di ARC-FORCE permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili.
  La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi HOT START e ANTI STICK che garantiscono partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.

6.2.1 Procedimento
- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.
  ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.
- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estemità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, quindi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco **(Aspetti del cordone di saldatura - FIG. N).**

7. MANUTENZIONE


ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.

7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA POSSONO ESSERE ESEGUITE DALL'OPERATORE.

7.1.1 Torcia
- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, mandrino porta pinza con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, almeno una volta al giorno, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, elettrodo, pinza serraelettrodo, diffusore gas.

7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO E NEL RISPETTO DELLA NORMA TECNICA IEC/EN 60974-4.


ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE I PANNELLI DELLA SALDATRICE ED ACCEDERE AL SUO INTERNO ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.
Eventuali controlli eseguiti sotto tensione all'interno della saldatrice possono causare shock elettrico grave originato da contatto diretto con parti in tensione e/o lesioni dovute al contatto diretto con organi in movimento.

- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su schede elettroniche con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.
- Dopo aver eseguito la manutenzione o la riparazione ripristinare le connessioni ed i cablaggi com'erano in origine avendo cura che questi non vadano a contatto con parti in movimento o parti che possano raggiungere temperature elevate. Fascettare tutti i conduttori com'erano in origine avendo cura di tenere ben separati tra di loro i collegamenti del primario in alta tensione da quelli secondari in bassa tensione.
  Utilizzare tutte le rondelle e le viti originali per la richiusura della carpenteria.

8. RICERCA GUASTI
NELL'EVENTUALITA' DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE, E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIU' SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA CONTROLLARE CHE:
- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" la lampada relativa sia accesa; in caso contrario il difetto normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia acceso il led giallo segnalante l'intervento della sicurezza termica di sovra o sottotensione o di corto circuito.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- Controllare la tensione di linea, se il valore è troppo alto o troppo basso la saldatrice rimane in blocco.
- Controllare che non vi sia un cortocircuito all'uscita della saldatrice: in tal caso procedere all'eliminazione dell'inconveniente.
- I collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Il gas di protezione usato sia corretto (Argon 99.5%) e nella giusta quantità.

SOMMAIRE

POSTES DE SOUDAGE À INVERSEUR POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR UTILISATION INDUSTRIELLE ET PROFESSIONNELLE.
Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.
(Se référer aussi à la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc : Installation et utilisation »).



- **Éviter tout contact direct avec le circuit de soudage; dans certains cas, la tension à vide fournie par le poste de soudage peut être dangereuse.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de procéder au branchement des câbles de soudage et aux opérations de contrôle et de réparation.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de remplacer les pièces de la torche sujettes à usure.**
- **L'installation électrique doit être effectuée conformément aux normes et à la législation sur la prévention des accidents du travail.**
- **Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.**
- **S'assurer que la prise d'alimentation est correctement reliée à la terre.**
- **Ne pas utiliser le poste de soudage dans des lieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.**
- **Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.**



- **Ne pas souder sur emballages, récipients ou tuyauteries contenant ou ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.**
- **Éviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ce type de produit.**
- **Ne pas souder sur des récipients sous pression.**
- **Ne laisser aucun matériau inflammable à proximité du lieu de travail (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).**
- **Prévoir un renouvellement d'air adéquat des locaux ou installer à proximité de l'arc des appareils assurant l'élimination des fumées de soudage; une évaluation systématique des limites d'exposition aux fumées de soudage en fonction de leur composition, de leur concentration et de la durée de l'exposition elle-même est indispensable.**
- **Protéger la bonbonne de gaz des sources de chaleur, y compris des rayons UV (si prévue).**



- **Prévoir un isolement électrique adéquat de l'électrode, de la pièce en cours de traitement, et des éventuelles parties métalliques se trouvant à proximité (accessibles). Cet isolement est généralement assuré au moyen de gants, de chaussures de sécurité et autres spécifiquement prévus, ainsi que de plate-formes ou de tapis isolants.**
- **Toujours protéger les yeux au moyen de verres inactiniques spéciaux montés sur le masque ou le casque. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc. Ces mesures de protection doivent également être étendues à toute personne se trouvant à proximité de l'arc au moyen d'écrans ou de rideaux non réfléchissants.**
- **Bruit: si, du fait d'opérations de soudage particulièrement intensives, le niveau d'exposition quotidienne personnelle (LEPd) est égal ou supérieur à 85db (A), l'utilisation de moyens de protection individuelle adéquats est obligatoire.**



- **Le passage du courant de soudage génère des champs électromagnétiques (EMF) localisés aux alentours du circuit de soudage.**

Ces champs électromagnétiques risquent de créer des interférences avec certains appareils médicaux (ex. pace-maker, respirateurs, prothèses métalliques, etc.)
Des mesures de protection doivent être adoptées pour les porteurs de ces appareils. L'une d'elles consiste à interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste de soudage.
Ce poste de soudage répond aux exigences des normes techniques de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité aux limites de base relatives à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.

L'opérateur doit utiliser les procédures suivantes de façon à réduire l'exposition aux champs électromagnétiques :
- **Fixer les deux câbles de soudage l'un à l'autre et les plus près possible.**
- **Garder sa tête et son buste le plus loin possible du circuit de soudage.**
- **Ne jamais placer les câbles de soudage autour de son corps.**
- **Ne pas se placer au milieu du circuit de soudage durant les opérations. Placer les deux câbles du même côté du corps.**
- **Connecter le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.**
- **Ne pas souder à proximité, assis ou appuyé sur le poste de soudage (distance minimale : 50cm).**
- **Ne pas laisser d'objets ferromagnétiques à proximité du circuit de soudage.**
- **Distance minimale d = 20cm (Fig. O).**



- **Appareils de classe A :**

Ce poste de soudage répond aux exigences de la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité à la compatibilité électromagnétique dans les immeubles domestiques et dans ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension des immeubles pour usage domestique n'est pas garantie.



PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES
- **TOUTE OPÉRATION DE SOUDAGE:**
  - **Dans des lieux comportant des risques accrus de choc électrique.**
  - **Dans des lieux fermés.**
  - **En présence de matériaux inflammables ou comportant des risques d'explosion.**

  DOIT être soumise à l'approbation préalable d'un "Responsable expert", et toujours effectuée en présence d'autres personnes formées pour intervenir en cas d'urgence.
  IL FAUT utiliser les moyens techniques de protection décrits aux points 7.10; A.8 ; A.10 de la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc. Partie 9 : Installation et utilisation ».
- **Tout soudage par l'opérateur en position surélevée est interdit, sauf en cas d'utilisation de plates-formes de sécurité.**
- **TENSION ENTRE PORTE-ÉLECTRODE OU TORCHES: toute intervention effectuée avec plusieurs postes de soudage sur la même pièce ou sur plusieurs pièces connectées électriquement peut entraîner une accumulation de tension à vide dangereuse entre deux porte-électrode ou torches pouvant atteindre le double de la limite admissible.**
  Il est nécessaire qu'un coordinateur expert exécute le mesurage instrumental pour déterminer s'il existe un risque et s'il peut adopter des mesures de protection adéquates comme l'indique le point 7.9 de la norme « EN 60974-9: Appareillages pour soudage à l'arc. Partie 9 : Installation et utilisation ».



RISQUES RÉSIDUELS
- **UTILISATION INCORRECTE: il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour d'autres applications que celles prévues (ex.: décongélation des tuyauteries du réseau hydrique).**

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE

2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour le soudage à l'arc spécifiquement réalisée pour le soudage TIG (CC) (CA/CC) avec amorçage HF ou LIFt et le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides et basiques).
Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERSEUR), comme une haute vitesse et une grande précision de régulation lui confèrent d'excellentes qualités de soudage.
Le réglage par système "Inverseur" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) signifie également une réduction draconienne du volume du transformateur et de la

réactance de mise à niveau, et donc la réduction du volume et du poids du poste de soudage, facilitant le déplacement et le transport de cette dernière.

2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE:
- Adaptateur bouteille Argon.
- Câble de retour courant de soudage équipé de borne de masse.
- Commande à distance manuelle à 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle à 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Kit soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Masque auto-assombrissant : avec filtre fixe ou réglable.
- Raccord gaz et tube gaz pour connexion à bouteille d'Argon.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torche pour soudage TIG.

3. DONNÉES TECHNIQUES
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)
Les principales informations concernant les performances du poste de soudage sont résumées sur la plaque des caractéristiques avec la signification suivante:
1- Degré de protection de la structure.
2- Symbole de la ligne d'alimentation.
1~: tension alternative monophasée;
3~: tension alternative triphasée.
3- Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
4- Symbole du procédé de soudage prévu.
5- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
6- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
7- Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
8- Performances du circuit de soudage:
- **U_0 :** Tension maximale à vide.
- **I_2/U_2 :** Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
- **X:** Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).
En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40°), la protection thermique se déclenche et le poste de soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
- **A/V - A/V:** indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

9- Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
- **U_1:** tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
- **I_{1max}:** courant maximal absorbé par la ligne.
- **I_{1eff}:** courant d'alimentation efficace.

10- ⊟ **:**Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
11- Symboles se référant aux normes de sécurité dont la signification figure au chapitre 1 "Régles générales de sécurité pour le soudage à l'arc ".

Note: La plaquette représentée indique la signification des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des informations techniques du poste de soudage doivent être vérifiées directement sur la plaquette du poste de soudage.

3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES
- **POSTE DE SOUDAGE: voir tableau 1 (TAB.1).**
- **TORCHE: voir tableau 2 (TAB.2).**

Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB.1).

4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.
4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL
Le poste de soudage est essentiellement composé de modules de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour une fiabilité extrême et un entretien réduit.
Ce poste de soudage est contrôlé par un microprocesseur permettant la configuration d'un grand nombre de paramètres de soudage et la réalisation d'un soudage optimal en toutes conditions et sur tous types de matériaux. Pour une utilisation complète des caractéristiques de l'appareil, il est cependant nécessaire d'en connaître les possibilités opérationnelles.

Description (FIG. B)
1- Entrée ligne d'alimentation monophasée, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.
2- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes; commute la tension de ligne redressée en tension alternative haute fréquence et procède au réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage nécessaire.
3- Transformateur haute fréquence: l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2 ; ce dernier a pour fonction d'adapter tension et courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et, simultanément, d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
4- Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement; commute la tension/le courant alternatif fourni par l'enroulement secondaire en tension/ courant continu à très basse ondulation.
5- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes; transforme le courant de sortie du secondaire de CC en CA pour le soudage TIG CA (si prévues).
6- Partie électronique de contrôle et de régulation; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la compare à la valeur configurée par l'opérateur ; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT chargés de la régulation.
7- Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage; configure les cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.
8- Panneau de configuration et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
9- Générateur amorçage HF (si prévues)**.**
10- Électrovanne gaz protection EV.
11- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
12- Régulation à distance.

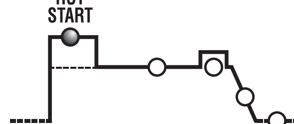
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION
4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C)
1- Câble d'alimentation (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
3- Raccord pour connexion tube gaz (réducteur pression bouteille - poste de soudage).
4- Connecteur pour commandes à distance :
Au moyen du connecteur à 14 pôles prévu sur la partie postérieure, il est possible d'appliquer au poste de soudage 3 types de commandes à distance. Chaque dispositif est automatiquement reconnu et permet de réguler les paramètres suivants :
- **Commande à distance à un potentiomètre.**
tourner la poignée du potentiomètre pour modifier le courant principal de la valeur minimale à maximale. La régulation du courant principal exclut la commande à distance.
- **Commande à distance à pédale:**
la valeur du courant est définie par la position de la pédale. En mode TIG 2 TEMPS, la pression de la pédale agit en outre comme commande de démarrage pour la machine au lieu du poussoir torche.
- **Commande à distance à deux potentiomètres:**
le premier potentiomètre régule le courant principal. Le second potentiomètre régule un autre paramètre en fonction du mode de soudage activé. Tourner ce potentiomètre pour afficher le paramètre en cours de modification (ne pouvant plus être contrôlé au moyen de la poignée du panneau). La signification du second potentiomètre est ARC FORCE en mode MMA, et RAMPE FINALE en mode TIG.

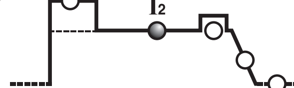
4.2.2 Panneau antérieur FIG. D1
1- Prise rapide positive (+) pour connecter le câble de soudage.
2- Prise rapide négative (-) pour connecter le câble de soudage.
3- Connecteur pour la connexion du câble poussoir torche.
4- Raccord pour la connexion du tube gaz de la torche TIG.
5- Panneaux des commandes
6- Bouton de sélection modes de soudage :
6a 

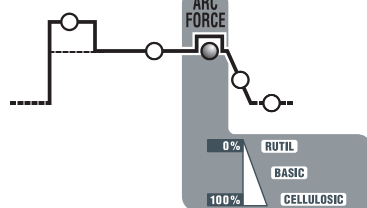
COMMANDE À DISTANCE
Permet de transférer le contrôle des paramètres de soudage à la commande à distance.
6b 

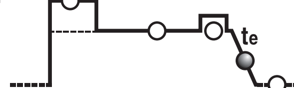
MMA-TIG LIFT
Mode de fonctionnement : soudage avec électrode enrobée (MMA), et soudage TIG avec amorçage de l'arc par contact (TIG LIFT).

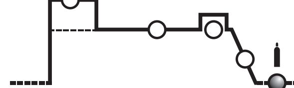
7- Bouton de sélection des paramètres à configurer.
Le bouton sélectionne le paramètre à régler au moyen du bouton Codeur **(8)** ; la valeur et l'unité de mesure sont affichées respectivement par l'écran **(10)** et la Del **(9)**.
N.B. : La configuration des paramètres est libre. Il existe toutefois des combinaisons de valeurs qui n'ont aucune signification pratique pour le soudage ; dans ce cas, le poste de soudage risque de ne pas fonctionner correctement.

N.B. : RECONFIGURATION DE TOUS LES PARAMÈTRES D'USINE (RESET)
La pression du bouton **(7)** lors de la mise en service rétablit tous les paramètres de soudage aux valeurs par défaut.
7a **HOT START**


En mode MMA, représente la surintensité initiale "HOT START" (régulation 0÷100) avec indication sur l'écran du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur du courant de soudage sélectionnée. Ce type de réglage améliore le démarrage.
7b **COURANT PRINCIPAL (I_2)**


En mode TIG, MMA représente le courant de soudage exprimé en ampères.
7c **ARC-FORCE**


En mode MMA, représente la surintensité dynamique "ARC-FORCE" (régulation 0÷100%) avec indication sur l'écran du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur de courant de soudage sélectionnée. Cette régulation améliore la fluidité du soudage, évite le collage de l'électrode à la pièce et permet d'utiliser différents types d'électrodes.
7d **RAMPE FINALE (t_e)**


En mode TIG, représente le temps de la rampe finale (régulation 0.1÷10sec.) et évite le cratère final du cordon de soudage (de I_2 à 0).
7e **POSTGAS**

En mode TIG, représente le temps de postgas en secondes (régulation 0.1÷25sec.) et protège l'électrode et le bain de fusion de l'oxydation.
8- Poignée codeur pour la configuration des paramètres de soudage sélectionnables au moyen de la touche **(7).**

9- Del rouge d'indication de l'unité de mesure.
10- Écran alphanumérique.
11- DEL de signalisation ALARME (la machine est bloquée).
Le rétablissement est automatique dès disparition de la cause de l'alarme.
Messages d'alarme indiqués sur l'écran **(10)** :
- **"A. 1" :** intervention protection thermique du circuit primaire.
- **"A. 2" :** intervention protection thermique du circuit secondaire.
- **"A. 3" :** intervention protection pour surtension de la ligne d'alimentation.
- **"A. 4" :** intervention protection pour sous-tension ligne d'alimentation
- **"A. 5" :** intervention protection surtempérature primaire.
- **"A. 6" :** intervention protection pour manque de phase de la ligne d'alimentation.
- **"A. 7" :** dépôt de poussière excessif à l'intérieur du poste de soudage, rétablissement via :
  - nettoyage interne de la machine ;
  - touche écran du panneau de contrôle.
- **"A. 8" :** Tension auxiliaire hors plage.

Lors de l'extinction du poste de soudage, le message "**OFF**" peut s'afficher durant quelques secondes.

N.B. : MÉMORISATION ET AFFICHAGE DES ALARMES
Chaque alarme entraîne la mémorisation des configurations de la machine.
Les dix dernières alarmes peuvent être rappelées comme suit :
Enfoncer durant quelques secondes le bouton **(6a)** "COMMANDE À DISTANCE".
L'écran affiche "AY.X", "Y" indiquant le numéro de l'alarme (A0 correspondant à la plus récente, A9 à la plus ancienne) et "X" indique le type d'alarme enregistré (de 1 à 8, voir AY.1 ... AY.8).
12- DEL verte de puissance allumée.

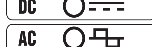
4.2.3 Panneau antérieur FIG. D2
1- Prise rapide positive (+) pour connecter le câble de soudage.
2- Prise rapide négative (-) pour connecter le câble de soudage.
3- Connecteur pour la connexion du câble poussoir torche.
4- Raccord pour la connexion du tube gaz de la torche TIG.
5- Panneau des commandes
6- Bouton de sélection modes de soudage :

6a 

COMMANDE À DISTANCE
Permet de transférer le contrôle des paramètres de soudage à la commande à distance.

6b 

TIG - MMA
Mode de fonctionnement : soudage avec électrode enrobée (MMA), soudage TIG avec amorçage de l'arc à haute fréquence (TIG HF) et soudage TIG avec amorçage de l'arc par contact (TIG LIFT).

6c 

AC/DC
En mode TIG, permet de sélectionner le soudage en courant continu (DC) ou en courant alternatif (AC) (fonctionnalité uniquement prévue sur les modèles AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT
En mode TIG, permet de sélectionner entre commande à 2 temps, 4 temps ou avec temporisateur de soudage par point (SPOT).

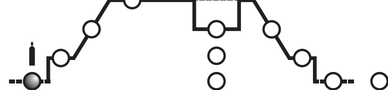
6e 

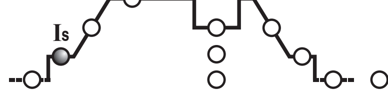
PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL
En mode TIG, cela permet de choisir entre le processus de soudage pulsé, pulsé prédéfini ou bi-level. Quand les voyants sont éteints, cela correspond au processus de soudage standard.

7- Bouton de sélection des paramètres à configurer.
Le bouton  sélectionne le paramètre à régler au moyen du bouton Codeur **(9)** ;

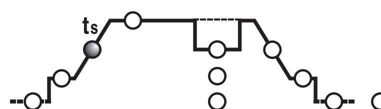
la valeur et l'unité de mesure sont affichées respectivement par l'écran **(10)** et la Del **(11).**
N.B. : La configuration des paramètres est libre. Il existe toutefois des combinaisons de valeurs qui n'ont aucune signification pratique pour le soudage ; dans ce cas, le poste de soudage risque de ne pas fonctionner correctement.

N.B. : RECONFIGURATION DE TOUS LES PARAMÈTRES D'USINE (RESET)
En appuyant en même temps sur les boutons (8) lors de l'allumage, on reporte à la valeur standard tous les paramètres de soudage.

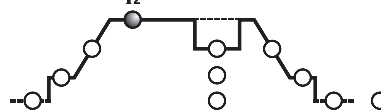
7a **PRE-GAS**

En mode TIG/HF, représente le temps de PRE-GAS exprimé en secondes (régulation de 0÷5 sec). Améliore le démarrage du soudage.

7b **COURANT INITIAL (I_{START})**


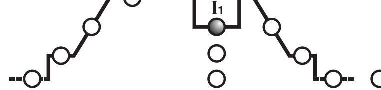
En mode TIG 2 temps et SPOT, cela représente le courant initial I_S maintenu pendant une durée fixe avec le bouton torche enfoncé (réglage en Ampères).
En mode TIG 4 temps, représente le courant initiale Is maintenu durant tout le temps d'enfoncement du poussoir torche (régulation en ampères).
En mode MMA, représente la surintensité dynamique "HOT START" (régulation 0÷100%). Avec indication sur l'écran du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur de courant de soudage sélectionnée. Cette régulation améliore la fluidité du soudage.

7c **RAMPE INITIALE (t_{START})**


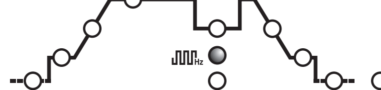
En mode TIG, cela représente la durée de la rampe initiale du courant (de I_S à I_2) (réglage 0.1÷10sec.). Sur OFF rampe non présente.
Les paramètres I_{START} et t_{START} peuvent aussi être utilisés avec commande à distance à pédale, dont le réglage doit cependant être effectué avant son activation.

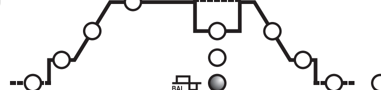
7d **COURANT PRINCIPAL (I_2)**


En mode TIG AC/DC, MMA représente le courant I_2 de sortie. En mode PULSÉ BI-LEVEL, le courant est au niveau le plus haut (maximal). Le paramètre est mesuré en ampères.

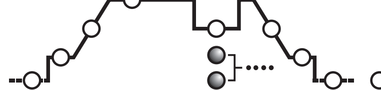
7e **COURANT DE BASE - ARC FORCE**


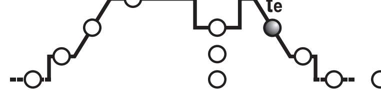
En mode TIG 4 temps BI-LEVEL et PULSÉ, représente la valeur de courant pouvant être alternée à la valeur de courant principal I_2 durant le soudage. La valeur est exprimée en ampères.
En mode MMA, représente la surintensité dynamique "ARC FORCE" (régulation 0÷100%-) avec indication sur l'écran du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur de courant de soudage sélectionnée. Cette régulation améliore la fluidité du soudage et évite le collage de l'électrode à la pièce.

7f **FRÉQUENCE**

En mode TIG PULSÉ, représente la fréquence de pulsation. Pour les modèles AC/DC, en mode TIG AC (avec pulsation désactivée), représente la fréquence du courant de soudage.

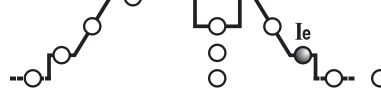
7g **BALANCE**


En mode TIG PULSÉ, il représente le rapport (en pourcentage) entre le temps durant lequel le courant se trouve au niveau le plus haut (courant principal de soudage) et la période totale de pulsation. En outre, pour les modèles AC/DC, en mode TIG AC (avec pulsation exclue), le paramètre représente un rapport entre durée en courant positif et durée en courant négatif : si la valeur du paramètre est négative, on obtient plus de réchauffement et de pénétration sur la pièce, si la valeur du paramètre est positive, on obtient plus de propreté en surface et plus de réchauffement de l'électrode, si la valeur du paramètre est nulle, on obtient l'équilibre entre courant négatif et courant positif durant la période de la fréquence AC. **(TAB. 4)**.

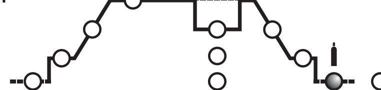
7h **TEMPS DE SPOT**

En mode TIG (SPOT), représente la durée du soudage (régulation 0.1÷10sec.).

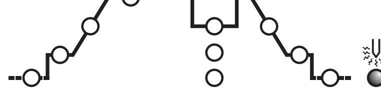
7k **RAMPE FINALE (t_{END})**


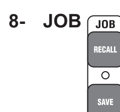
En mode TIG, cela représente la durée de la rampe finale du courant (de I_2 à Ie) (réglage 0.1÷10sec.). Sur OFF rampe non présente

7l **COURANT FINAL (I_{END})**


En mode TIG 2 temps, représente le courant final uniquement si la RAMPE FINALE **(7k)** est configurée à une valeur supérieure à zéro (>0.1 sec.).
En mode TIG 4 temps, représente le courant initial le durant la durée d'enfoncement du poussoir torche.
Les grandeurs sont exprimées en ampères.

7m **POSTGAS**

En mode TIG, représente le temps de POSTGAS en secondes (régulation 0.1÷25sec.) et protège l'électrode et le bain de fusion de l'oxydation.

7n **PRÉCHAUFFAGE ÉLECTRODE**

En mode TIG AC, il représente la valeur du produit courant * temps de préchauffage de l'électrode de Tungstène à l'allumage de l'arc.

8- JOB 

Boutons **"RECALL"** et **"SAVE"** pour la mémorisation et le rappel de programmes

personnalisés.

9- Poignée codeur pour la configuration des paramètres de soudage sélectionnables au moyen de la touche (7).

10- Écran alphanumérique.

11- DEL rouge d'indication de l'unité de mesure.

12- DEL verte de puissance allumée.

13- DEL de signalisation ALARME (la sortie de la machine est bloquée).

Le rétablissement est automatique dès disparition de la cause de l'alarme.

Messages d'alarme indiqués sur l'écran **(10)** :

- **"A. 1" :** intervention protection thermique du circuit primaire.
- **"A. 2" :** intervention protection thermique du circuit secondaire.
- **"A. 3" :** intervention protection pour surtension de la ligne d'alimentation.
- **"A. 4" :** intervention protection pour sous-tension ligne d'alimentation
- **"A. 5" :** intervention protection surtempérature primaire.
- **"A. 6" :** intervention protection pour manque de phase de la ligne d'alimentation.
- **"A. 7" :** dépôt de poussière excessif à l'intérieur du poste de soudage, rétablissement avec :
  - nettoyage interne de la machine ;
  - touche écran du panneau de contrôle.
- **"A. 8" :** Tension auxiliaire hors plage.
- **"A. 9" :** intervention de protection pour pression insuffisante du circuit de refroidissement à eau de la torche. Rétablissement non automatique.

Lors de l'extinction du poste de soudage, le message "**OFF**" peut s'afficher durant quelques secondes..

N.B. : MÉMORISATION ET AFFICHAGE DES ALARMES

Chaque alarme entraîne la mémorisation des configurations de la machine. Les dix dernières alarmes peuvent être rappelées comme suit :

Enfoncer durant quelques secondes le bouton **(6a)** "COMMANDE À DISTANCE". L'écran affiche "AY.X", "Y" indiquant le numéro de l'alarme (A0 correspondant à la plus récente, A9 à la plus ancienne) et "X" indique le type d'alarme enregistré (de 1 à 9, voir AY.1 ... AY.9).

4.3 MÉMORISATION ET RAPPEL DE PROGRAMMES PERSONNALISÉS

Introduction

Le poste de soudage permet de mémoriser (SAVE) des programmes de travail personnalisés correspondant à un jeu de paramètres valides pour un soudage donné. Chacun des programmes mémorisés peut être rappelé (RECALL) à tout moment, et l'opérateur dispose ainsi d'un poste de soudage "prêt à l'utilisation" pour un travail spécifique optimisé au préalable. Le poste de soudage permet de mémoriser 9 programmes personnalisés.

Procédure de mémorisation (SAVE)

Après avoir réglé le poste de soudage de façon optimale en vue d'un soudage déterminé, procéder comme suit (**FIG. D2**) :

a) Enfoncer le bouton **(8)** "SAVE" pendant 3 secondes.

b) "S_" s'affiche sur l'écran **(10)** ainsi qu'un numéro compris entre 1 et 9.

c) Tourner le bouton **(9)** pour sélectionner le numéro pour la mémorisation du programme.

d) Enfoncer à nouveau le bouton **(8)** "SAVE" :

- si le bouton "SAVE" est enfoncé durant plus de 3 secondes, le programme a été correctement mémorisé et le message "YES" s'affiche ;
- si le bouton "SAVE" est enfoncé durant moins de 3 secondes, le programme n'a pas été correctement mémorisé et le message "NO" s'affiche ;

Procédure de rappel (RECALL)

Procéder comme suit (voir **FIG. D2) :**

a) Enfoncer le bouton **(8)** "RECALL" pendant 3 secondes.

b) "r_" s'affiche sur l'écran **(10)** ainsi qu'un numéro compris entre 1 et 9.

c) Tourner le bouton **(9)** et sélectionner le numéro sous lequel a été mémorisé le programme devant être utilisé.

d) Enfoncer à nouveau le bouton **(8)** "RECALL" :

- si le bouton "RECALL" est enfoncé durant plus de 3 secondes, le programme a été correctement mémorisé et le message "YES" s'affiche ;
- si le bouton "RECALL" est enfoncé durant moins de 3 secondes, le programme n'a pas été correctement mémorisé et le message "NO" s'affiche ;

REMARQUE :

- **DURANT LES OPÉRATIONS AVEC LES BOUTONS "SAVE" ET "RECALL" LA DEL "PRG" S'ALLUME.**
- **UN PROGRAMME RAPPELÉ PEUT ÊTRE MODIFIÉ À VOLONTÉ PAR L'OPÉRATEUR, MAIS LES VALEURS MODIFIÉES NE SONT PAS AUTOMATIQUEMENT MÉMORISÉES. POUR MÉMORISER LES NOUVELLES VALEURS SUR LE MÊME PROGRAMME, IL EST NÉCESSAIRE D'EFFECTUER LA PROCEDURE DE MÉMORISATION.**
- **L'ENREGISTREMENT DES PROGRAMMES PERSONNALISÉS ET LA PROGRAMMATION CORRESPONDANTE DES PARAMÈTRES ASSOCIÉS DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR L'UTILISATEUR.**

5. INSTALLATION



ATTENTION! EFFECTUER EXCLUSIVEMENT LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET TOUS LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET ISOLÉ DE LA LIGNE D'ALIMENTATION SECTEUR.

LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.

5.1 INSTALLATION

Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. E)

5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. F)

5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE

Choisir un lieu d'installation ne comportant aucun obstacle face à l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur, si prévu); s'assurer qu'aucune poussière conductrice, vapeur corrosive, humidité, etc., n'est aspirée.

Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.



ATTENTION: Installer le poste de soudure sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.

5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR

- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.
- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des interrupteurs différentiels de type suivant :
  - Type A ( ) pour machines monophasées ;
  - Type B ( ) pour machines triphasées.
- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Le poste de soudage répond aux exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Fiche et prise

Brancher une fiche normalisée (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau **(TAB.1)** indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.



ATTENTION! La non-observation des règles indiquées ci-dessus annule l'efficacité du système de sécurité prévu par le constructeur (classe I) et peut entraîner des risques importants pour les personnes (risques de choc électrique) et les appareils (risques d'incendie).

5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE



ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.

Le tableau (TAB. 1) indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm^2) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

5.4.1 Soudage TIG

Connexion torche

- Insérer le câble porte-courant dans la borne rapide prévue (-)/~. Connecter le connecteur à trois pôles (poussoir torche) à la prise prévue. Connecter le tube gaz de la torche au raccord prévu.

Connexion câble de retour du courant de soudage

- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
  Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+) (~ pour machines TIG prévoyant le soudage en CA).

Connexion à la bouteille de gaz

- Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille de gaz en interposant la réduction fournie comme accessoire en cas d'utilisation de gaz Argon.
- Connecter le tube d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer la bague de régulation du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et réguler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'utilisation, voir tableau **(TAB. 4)** ; il est possible de régler si nécessaire le débit de gaz durant le soudage au moyen de la bague du réducteur de pression. Contrôler la tenue des conduites et raccords.
  ATTENTION ! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin de l'opération.

5.4.2 Soudage MMA

La quasi-totalité des électrodes enrobées doivent être connectées au pôle positif (+) du générateur, à l'exception des électrodes acides, lesquelles doivent être connectées au pôle négatif.

Connexion câble de soudage/pince porte-électrode

Une borne spéciale permettant de serrer la partie exposée de l'électrode est prévue sur l'extrémité du câble.

Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+)

Connexion câble de retour du courant de soudage

Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.

Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).

Recommandations:

- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides (si prévues) pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire, les connecteurs risquent de surchauffer et de se détériorer rapidement, entraînant une perte d'efficacité.
- Utiliser des câbles de soudage les plus courts possibles.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder en remplacement du câble de retour du courant de soudage: outre les dangers présentés par cette intervention, cette dernière entraînerait également de mauvais résultats de soudage.

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGE TIG

Le soudage TIG est un procédé de soudage utilisant la chaleur produite par l'arc électrique amorcé et maintenu entre une électrode infusible (tungstène) et la pièce à souder. L'électrode au tungstène est supportée par une torche prévue pour lui transmettre le courant de soudage et protéger l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (généralement de l'Argon : Ar 99.5%) en sortie de la tuyère en céramique **(FIG. G)**.

Pour un soudage correct, il est indispensable d'utiliser le diamètre d'électrode correspondant exactement au courant, voir le tableau **(TAB. 3)**.

La saillie normale de l'électrode de la tuyère en céramique est de 2-3mm, et peut atteindre 8mm pour les soudages en angle.

Le soudage s'effectue par fusion des bords du joint. Pour les épaisseurs réduites préparées de façon adéquate (jusqu'à 1mm env.), aucun matériel d'apport n'est nécessaire **(FIG. H)**.

Pour les épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de même composition que le matériau de base et de diamètre adéquat, avec une préparation correcte des bords **(FIG. I)**. Pour un soudage correct, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et ne présenter aucune trace d'oxyde, huiles, gras, solvants, etc.

6.1.1 Amorçage HF et LIFT
Amorçage HF :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue sans contact entre l'électrode de tungstène et la pièce à souder au moyen d'une étincelle produite par un dispositif à haute fréquence. Ce mode d'amorçage ne comporte aucune inclusion de tungstène dans le bain de soudage et aucune usure de l'électrode, et permet un démarrage aisé en toutes positions de soudage.
Procédé :
Enfoncer le poussoir torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2 - 3mm), attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.
En cas de difficultés à amorcer l'arc malgré la présence du gaz et des décharges HF, ne pas soumettre l'électrode à plusieurs reprises à l'action de la HF, mais contrôler l'intégrité de surface et la conformation de la pointe, et meuler cette dernière si nécessaire. À la fin du cycle, le courant est annulé avec la rampe de descente configurée.
Amorçage LIFT :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène de la pièce à souder. Ce mode d'amorçage réduit les perturbations irradiées électriquement et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.
Procédé :
Appuyer la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Enfoncer à fond le poussoir torche et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard, entraînant ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I_{LIFT}, après quelques instants, le courant de soudage configuré. À la fin du cycle, le courant s'annule selon la rampe de descente configurée.

6.1.2 Soudage TIG CC
Le soudage TIG CC convient à tous les alliages légers et lourds des aciers au carbone et aux métaux lourds : cuivre, nickel, titane et leurs alliages.
Pour le soudage en TIG CC avec électrode au pôle (-), est généralement utilisée l'électrode avec 2% de thorium (bande rouge) ou l'électrode avec 2% de cérium (bande grise).
Il est nécessaire de meuler en pointe axialement l'électrode de tungstène comme indiqué à la **FIG. L**, en ayant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter toute déviation de l'arc. Il est important de procéder au meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération doit être effectuée périodiquement en fonction de l'utilisation et de l'usure de l'électrode ou en cas de contamination accidentelle, oxydation ou utilisation incorrecte de cette dernière. Le mode TIG CC permet d'utiliser le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).

6.1.3 Soudage TIG CA
Ce type de soudage permet de souder sur des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment en surface un oxyde isolant et de protection. L'inversion de la polarité du courant de soudage permet de "casser" la couche superficielle d'oxyde au moyen d'un mécanisme nommé "sablage ionique". La tension est en alternance positive (EP) et négative (EN) sur l'électrode de tungstène. Durant le temps EP, l'oxyde est éliminé de la surface ("nettoyage" ou "décapage") et permet la formation du bain. Durant le temps EN s'effectue l'apport thermique maximal à la pièce permettant le soudage. La possibilité de modifier le paramètre balance en CA permet de réduire le temps du courant EP au minimum et un soudage plus rapide.
Des valeurs de balance majeures permettent un soudage plus rapide, une meilleure pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudage plus dense et une surchauffe limitée de l'électrode. Des valeurs plus basses permettent une plus grande propreté de la pièce. L'utilisation d'une valeur de balance trop basse comporte l'élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, la surchauffe de l'électrode avec la formation conséquente d'une sphère sur la pointe, et compromet la facilité de l'amorçage et de la directionnalité de l'arc. L'utilisation d'une valeur excessive de balance comporte un bain de soudage "sale" avec des inclusions foncées.
Le tableau **(TAB. 4)** résume les effets de variation des paramètres de soudage CA.
Le mode TIG CA permet un fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).
Les instructions concernant le procédé de soudage sont en outre valables.
Sur le tableau **(TAB. 3)** figurent les données indicatives pour le soudage sur aluminium, le type d'électrode le plus adapté est celle au tungstène pur (bande de couleur verte).

6.1.4 Procédé
- Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen du bouton ; si nécessaire, adapter durant le soudage à l'apport thermique effectif nécessaire.
- Enfoncer le bouton torche en vérifiant le débit de gaz de la torche ; si nécessaire, tarer le temps de pré-gaz et de post-gaz ; ces derniers doivent être réglés en fonction des conditions d'exploitation et, en particulier, le retard du post-gaz doit permettre, à la fin du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans que ces derniers n'entrent en contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).

Mode TIG avec séquence 2T :
- En appuyant à fond sur le bouton torche (P.T.) cela déclenche l'arc avec un courant I_{START}. Successivement le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le bouton de la torche, ce qui entraîne l'annulation graduelle du courant (si la fonction RAMPE FINALE est insérée) ou l'extinction immédiate de l'arc et le post-gaz successif.

Mode TIG avec séquence 4T :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec courant I_{START}. Avec le relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage; cette valeur est maintenue également si le bouton est relâché. Une nouvelle pression du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{END}. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post-gaz. En revanche, si le bouton est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage est immédiatement interrompu et la période de post-gaz commence.

Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL :
- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec courant I_{START}. Au relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est maintenue également si le bouton est relâché. À chaque pression du bouton (le temps s'écoulant entre la pression et le relâchement doit être de courte durée), le courant varie entre la valeur configurée au paramètre BI-LEVEL I_1 et la valeur du courant principal I_2.
- Le maintien prolongé du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{END}. Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton, qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post-gaz. En revanche, si le bouton est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage est immédiatement interrompu et la période de post-gaz commence (**FIG.M**).

6.2 SOUDAGE MMA
- Il est indispensable, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer; à titre indicatif, les courants utilisables pour les différentes diamètres d'électrodes sont:

Ø Électrode (mm)	Courant de soudage (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
- Les caractéristiques mécaniques du raccord soudé sont fonction de l'intensité de courant sélectionnée, mais également d'autres paramètres de soudage, comme longueur de l'arc, vitesse et position d'exécution, diamètre et qualité des électrodes (pour une conservation correcte, conserver les électrodes à l'abri de l'humidité dans les emballages spécifiquement prévus).
- Les caractéristiques du soudage dépendent également de la valeur d'ARC-FORCE (comportement dynamique) de la machine. Ce paramètre peut être configuré sur le panneau ou avec la commande à distance à 2 potentiomètres.
- Ne pas oublier que des valeurs élevées d'ARC-FORCE permettent une majeure pénétration et un soudage en toute position, typiquement avec électrodes basiques, tandis que des valeurs basses d'ARC-FORCE permettent un arc plus souple et sans projection (avec électrodes ructiles).
  Le poste de soudage est en outre équipé des dispositifs HOT START et ANTI STICK garantissant des démarrages aisés et l'absence de collage de l'électrode à la pièce.

6.2.1 Exécution
- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudure; reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudure, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc **(ASPECTS DU CORDON DE SOUDURE - FIG. N)**.

7. ENTRETIEN



ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET L'ALIMENTATION SECTIONNÉE.

7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN DE ROUTINE PEUVENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR L'OPÉRATEUR.

7.1.1 Torche
- Eviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode et le mandrin porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie pour éviter toute surchauffe ou mauvaise diffusion du gaz risquant d'entraîner des dysfonctionnements.
- Contrôler au moins une fois par jour l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche: buse, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉES EXCLUSIVEMENT PAR DU PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE DOMAINE ÉLECTRIQUE ET MÉCANIQUE, ET DANS LE RESPECT DU RÉFÉRENTIEL TECHNIQUE CEI/EN 60974-4.



ATTENTION! ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE RETIRER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR DE CE DERNIER.
Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.

- Périodiquement et, dans tous les cas, à une fréquence dépendant de l'utilisation et des poussières contenues dans l'atmosphère ambiante, inspecter l'intérieur du poste de soudage et retirer la poussière déposée sur les cartes électroniques au moyen d'un jet d'air comprimé ou d'un solvant adapté.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- À la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.
- Après avoir exécuté l'entretien ou la réparation, rétablir les connexions et les câblages comme ils étaient à l'origine en faisant attention que ces derniers n'entrent pas en contact avec des parties en mouvement ou des parties qui peuvent atteindre des températures élevées. Gainer tous les conducteurs comme ils l'étaient à l'origine en faisant attention de bien séparer les branchements du transformateur primaire en haute tension et les branchements des transformateurs secondaires en basse tension.
  Utiliser toutes les rondelles et les vis originales pour refermer le carter.

8. RECHERCHE DES PANNES
DANS L'EVENTUALITE D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ QUE:
- Le courant de soudage corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ ou fiche, fusibles, etc.).
- Vérifier que le voyant lumineux jaune signalant l'intervention de la sécurité

thermique contrôlant les surtensions, les chutes de tension ou les courts-circuits n'est pas allumé.

- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de ligne : une valeur trop élevée ou trop basse entraîne le blocage du poste de soudage.
- Contrôler qu'il n'y a pas un court-circuit en sortie de machine. Si tel est le cas, procéder à l'élimination de l'inconvénient.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (par exemple des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99.5%) et dans la juste quantité.

INHALTSVERZEICHNIS

INVERTERSCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE.
Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff ”Schweißmaschine” gebraucht.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

Der Bediener muß im sicheren Gebrauch der Schweißmaschine ausreichend unterwiesen sein. Er muß über die Risiken bei den Lichtbogenschweißverfahren, über die Schutzvorkehrungen und das Verhalten im Notfall informiert sein.
(Siehe auch die Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“).



- **Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.**
- **Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.**
- **Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.**
- **Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.**
- **Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.**
- **Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzerde verbunden ist.**
- **Die Schweißmaschine darf nicht in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen benutzt werden.**
- **Keine Kabel mit verschlissener Isolierung oder gelockerten Verbindungen benutzen.**



- **Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben.**
- **Arbeiten Sie nicht auf Werkstoffen, die mit chlorierten Lösungsmitteln gereinigt worden sind. Arbeiten Sie auch nicht in der Nähe dieser Lösungsmittel.**
- **Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.**
- **Entfernen Sie alle entflammbaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetzen o. ä.).**
- **Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freiwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.**
- **Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.**



- **Sorgen Sie für eine funktionsgerechte elektrische Isolierung der Elektrode, des Werkstückes und nahegelegener (zugänglicher) geerdeter Metallteile.**
  Dazu reicht es im Normalfall aus, zweckentsprechende Handschuhe, Schuhwerk, Kopfbedeckung und Kleidung zu tragen, sowie Trittbretter und isolierende Teppiche zu benutzen.
- **Schützen Sie stets die Augen mit Blendglas, das an Masken oder Helmen angebracht ist.**
  Verwenden Sie funktionsgerechte feuerhemmende Schutzkleidung und vermeiden Sie es, die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden UV- und Infrarotstrahlung auszusetzen; Schützen müssen sich mit Schirmen oder nicht reflektierenden Vorhängen auch Dritte, die sich in der Nähe des Lichtbogens aufhalten.
- **Lärmentwicklung: Wird bei besonders intensiven Schweißarbeiten ein täglich auf die Person einwirkender Pegel von 85db(A) oder darüber erreicht (LEPd), muß funktionsgerechte individuelle Schutzausrüstung benutzt werden.**





- **Beim Übergang des Schweißstroms entstehen elektromagnetische Felder (EMF) in der Nähe des Schweißstromkreises.**

Die elektromagnetischen Felder können medizinische Hilfen beeinträchtigen (z. B. Herzschrittmacher, Atemhilfen oder Metallprothesen).
Für die Träger dieser Hilfen müssen angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden, beispielsweise indem man ihnen der Zugang zum Betriebsbereich der Schweißmaschine untersagt.
Diese Schweißmaschine genügt den technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und für berufliche Zwecke. Die Einhaltung der Basisgrenzwerte, die für die Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen im häuslichen Umfeld gelten, ist nicht sichergestellt.

Der Bediener muss die folgenden Vorkehrungen treffen, um die Einwirkung elektromechanischer Felder zu reduzieren:
- **Die beiden Schweißkabel sind möglichst nahe beieinander zu fixieren.**
- **Der Kopf und der Rumpf sind so weit wie möglich vom Schweißstromkreis fernzuhalten.**
- **Die Schweißkabel dürfen unter keinen Umständen um den Körper gewickelt werden.**
- **Beim Schweißen darf sich der Körper nicht inmitten des Schweißstromkreises befinden. Halten Sie beide Kabel auf derselben Körperseite.**
- **Schließen Sie das Stromrückleitungskabel möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück an.**
- **Nicht nahe neben der Schweißmaschine, auf der Schweißmaschine sitzend oder an die Schweißmaschine gelehnt schweißen (Mindestabstand: 50 cm).**
- **Keine ferromagnetischen Objekte in der Nähe des Schweißstromkreises lassen.**
- **Mindestabstand d= 20 cm (Fig. O)**



- **Gerät der Klasse A:**

Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen des technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und zu beruflichen Zwecken. Die elektromagnetische Verträglichkeit in Wohngebäuden einschließlich solcher Gebäude, die direkt über das öffentliche Niederspannungsnetz versorgt werden, ist nicht sichergestellt.



ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN
- **SCHWEISSARBEITEN:**
  - **in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr.**
  - **in beengten Räumen.**
  - **in Anwesenheit entflammbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe.**

  MUSS ein ”verantwortlicher Fachmann” eine Abwägung der Umstände vornehmen. Diese Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit weiterer Personen durchgeführt werden, die im Notfall eingreifen können.
  Es MÜSSEN die technischen Schutzmittel verwendet werden, die in 7.10; A.8; A.10. der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“ genannt sind.
- **MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.**
- **SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN: Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes.**
  Ein Fachkoordinator hat eine Instrumentenmessung vorzunehmen, um festzustellen, ob ein Risiko besteht und ob die angemessenen Schutzmaßnahmen nach Punkt 7.9 der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“ angewendet werden können.



RESTRISIKEN
- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: der Gebrauch der Schweißmaschine für andere als die vorgesehenen Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserleitungen).**

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen, speziell für das WIG-Schweißen (DC) (AC/DC) mit HF- oder LIFT-Zündung und das MMA-Schweißen von umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch).
Wegen ihrer spezifischen Merkmale wie der hohen Geschwindigkeit und den präzisen Einstellungsmöglichkeiten werden mit dieser Schweißmaschine (INVERTER) ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.
Die Regelung am Eingang der Versorgungsleitung (Hauptleitung) mit ”Invertersystem” ermöglicht zudem drastische Platzersparnis sowohl beim Volumen des Transformators, als auch bei dem der Nivellierungsreaktanz. Entstanden ist eine handliche und

transportfreundliche Schweißmaschine mit äußerst geringem Volumen und Gewicht.

2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR
- Adapter Argonflasche.
- Stromrückleitungskabel komplett mit Masseklemme.
- Handfernsteuerung 1 Potentiometer.
- Handfernsteuerung 2 Potentiometer.
- Pedal-Fernsteuerung.
- MMA-Schweißsatz.
- WIG-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske mit festem oder einstellbarem Filter.
- Gasanschlußstück und Gasleitung für die Verbindung mit der Argonflasche.
- Druckverminderer mit Manometer.
- WIG-Schweißbrenner.

3. TECHNISCHE DATEN
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)
Die wichtigsten Angaben über die Bedienung und Leistungen der Schweißmaschine sind auf dem Typenschild zusammengefaßt:
1- Schutzart der Umhüllung.
2- Symbol der Versorgungsleitung:
1~: Wechselspannung einphasig;
3~: Wechselspannung dreiphasig.
3- Symbol **S**: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
4- Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
5- Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
6- EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
7- Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
8- Leistungen des Schweißstromkreises:
- **U_0 :** Maximale Leerlaufspannung.
- **I_2/U_2:** Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
- **X :** Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat.
- **A/V-A/V:** Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.

9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
- **U_1:** Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximale Stromaufnahme der Leitung.
- **I_{1eff}:** Tatsächliche Stromversorgung.

10- ⊏⊐ **:** Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen Sicherungen.
11- Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 "Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.

Anmerkung: Das Typenschild in diesem Beispiel gibt nur die Bedeutung der Symbole und Ziffern wieder, die genauen Werte der technischen Daten für Ihre eigene Schweißmaschine ist unmittelbar dem dort sitzenden Typenschild zu entnehmen.

3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN
- SCHWEISSMASCHINE: siehe Tabelle 1 (TAB. 1).
- BRENNER: siehe Tabelle 2 (TAB. 2).
Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) aufgeführt.

4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE
4.1 BLOCKSCHALTBILD
Die Schweißmaschine besteht im Wesentlichen aus Leistungs- und Steuermodulen auf gedruckten und optimierten Schaltungen, die sehr zuverlässig arbeiten und wartungsfreundlich sind.
Diese Schweißmaschine wird von einem Mikroprozessor gesteuert, der die Einstellung einer großen Anzahl von Parametern und dadurch ein optimales Schweißergebnis unter allen Bedingungen und auf jedem Material erlaubt. Um ihre Merkmale voll auszunutzen, muß man sich jedoch mit den Betriebsmöglichkeiten auseinandersetzen.

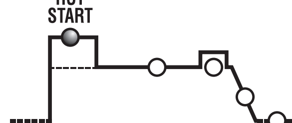
Beschreibung (ABB. B)
1- Eingang einphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Ausgleichskondensatoren.
2- Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT): Schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung in Abhängigkeit vom erforderlichen Schweißstrom/-spannung.
3- Hochfrequenz-Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgeformten Spannung gespeist; ihre Aufgabe ist es, Spannung und Strom an die Werte anzupassen, die für das Lichtbogen-Schweißverfahren notwendig sind und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu trennen.
4- Sekundär-Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrossel: Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung / den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
5- Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT): Wandelt den Ausgangsstrom der Sekundärwicklung für das WIG-AC-Schweißen von DC in AC um (falls vorhanden).
6- Steuer- und Regelelektronik: Steuert den momentanen Wert des Schweißstromes und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert; moduliert die Steuerimpulse der IGBT-Treiber und führt die Regelung durch.
7- Steuerlogik des Schweißmaschinenbetriebes: gibt die Schweißzyklen vor, steuert die Stellglieder, überwacht die Sicherheitssysteme.
8- Tafel für die Einstellung und Anzeige der Betriebsparameter und Betriebsarten.
9- HF-Zündgenerator (falls vorhanden)**.**
10- Elektroventil Schutzgas EV.
11- Kühllüfter der Schweißmaschine.
12- Fernregelung.

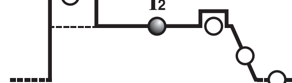
4.2 STEUERUNGS-, REGELUNGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN
4.2.1 HINTERE TAFEL (ABB. C)
1- Versorgungskabel (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
3- Verbindungsstück für Gasleitung (Druckverminderer Flasche - Schweißmaschine).
4- Steckverbindung für Fernsteuerungen:
Mit der 14-poligen Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich 3 verschiedene Fernbedienungen an der Schweißmaschine anwenden. Jede Einrichtung wird automatisch erkannt und gestattet die Regelung der folgenden Parameter:
- **Fernsteuerung mit einem Potentiometer:**
Durch Drehen am Potentiometerregler wird der Hauptstrom in einem Bereich vom Mindest- bis zum Höchstwert verstellt. Die Einstellung des Hauptstroms wird ausschließlich mit der Fernsteuerung bewerkstelligt.
- **Pedal-Fernsteuerung:**
Der Stromwert wird von der Pedalstellung bestimmt. Im 2-TAKT WIG-Modus gibt die Betätigung des Pedals anstelle des Brennerknopfes den Startbefehl für die Maschine.
- **Fernsteuerung mit zwei Potentiometern:**
Der erste Potentiometer regelt den Hauptstrom. Der zweite Potentiometer regelt einen anderen Parameter, der vom aufgerufenen Schweißmodus abhängt. Beim Drehen dieses Potentiometers wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Regler auf der Schalttafel gesteuert werden kann). Das zweite Potenziometer hat die folgenden Funktionen: ARC FORCE im Modus MMA und ENDRAMPE im Modus WIG.

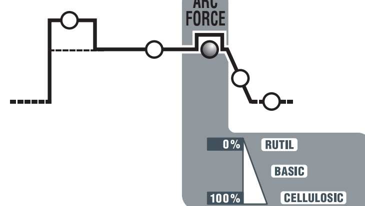
4.2.2 Vorderes Bedienfeld ABB. D1
1- Schnellsteckbuchse Plus (+) für den Stecker des Schweißkabels.
2- Schnellsteckbuchse minus (-) für den Stecker des Schweißkabels.
3- Stecker für den Anschluss des Brennerknopfkabels.
4- Verbindungsstück für den Anschluss des für den WIG-Brenner benutzten Gasschlauches.
5- Bedienfeld.
6- Knöpfe für die Auswahl des Schweißverfahrens:
6a 

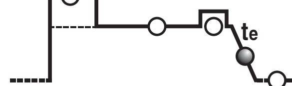
FERNSTEUERUNG
Gestattet es, die Schweißparameter im Wege der Fernbedienung zu steuern.
6b 

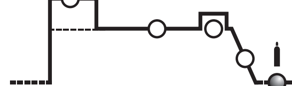
MMA-WIG LIFT
Betriebsart: Schweißen mit umhüllter Elektrode (MMA) und WIG-Schweißen mit Kontaktzündung des Lichtbogens (WIG LIFT).
7- Knopf für die Auswahl der einzustellenden Parameter.
Knopf dient zur Auswahl des Parameters, der mit dem Encoderknopf **(8)** eingestellt wird.
Der Wert und die Maßeinheit werden vom Display **(10)** und der Led **(9)** angezeigt.
Zur Beachtung: Die Parameter lassen sich beliebig einstellen. Es gibt jedoch Wertekombinationen, die für das Schweißen keine praktische Bedeutung haben und bei denen die Möglichkeit besteht, dass die Schweißmaschine nicht einwandfrei arbeitet.

Zur Beachtung: WIEDERHERSTELLUNG SÄMTLICHER WERKSEINSTELLUNGEN (RESET)
Drückt man beim Einschalten den Knopf **(7)**, werden alle Schweißparameter auf den Anfangswert zurückgesetzt.
7a **HOT START**


Im Modus MMA ist dies der anfängliche Überstrom "HOT START" (Einstellbereich 0 bis 100). Auf dem Display wird angezeigt, um wie viel Prozent der Wert den eingestellten Schweißstrom überschreitet. Diese Einstellung erleichtert den Start.
7b **HAUPTSTROM (I_2)**


Im Modus WIG und MMA ist dies der Schweißstrom in Ampere.
7c **ARC-FORCE**


Im Modus MMA ist dies der dynamische Überstrom "ARC-FORCE" (Einstellbereich 0 bis 100%). Auf dem Display wird angezeigt, um wie viel Prozent der Wert den vorgewählten Schweißstrom überschreitet. Durch diese Einstellung kann flüssiger geschweißt werden, dem Verkleben der Elektrode am Werkstück wird entgegengewirkt, außerdem lassen sich mehreren Elektrodenarten nutzen.
7d **ENDRAMPE (t_e)**


Im WIG-Modus ist dies die Dauer der Endrampe (Einstellbereich 0.1 bis 10sec.). Mit ihr wird der Schweißkrater am Ende der Naht vermieden (von I_2 auf 0).
7e **POSTGAS**

Im Modus WIG ist dies die Gasnachströmdauer in Sekunden (Einstellbereich 0.1 bis 25sec.). Sie schützt die Elektrode und das Schmelzbad vor Oxidation.
8- Drehknopf des Encoders für die Einstellung des mit der Taste **(7)** anwählbaren Schweißparameter.
9- Rote Led, weist die Maßeinheit aus.

10- Alphanumerisches Display.
11- LED zur ALARMMELDUNG (Störabschaltung der Maschine).
Die Rückstellung erfolgt automatisch bei Beseitigung der Alarmursache.
Mögliche Alarmmeldungen auf dem Display **(10)**:
- **"A. 1"** : Der Thermoschutz des Primärkreises hat ausgelöst.
- **"A. 2"** : Der Thermoschutz des Sekundärkreises hat ausgelöst.
- **"A. 3"** : Der Überspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **"A. 4"** : Der Unterspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **"A. 5"** : Der primäre Übertemperaturschutz hat ausgelöst.
- **"A. 6"** : Der Phasenausfallschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **"A. 7"** : Übermäßige Staubablagerungen im Innern der Schweißmaschine, Rückstellung durch:
  - Reinigung des Maschineninnern;
  - Taste Display der Bedientafel.
- **"A. 8"** : Hilfsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs.

Beim Abschalten der Schweißmaschine kann für einige Sekunden der Hinweis **"OFF"** erscheinen.

Zur Beachtung: SPEICHERUNG UND ANZEIGE DER ALARME
Mit jedem Alarm werden auch die zum Zeitpunkt des Alarms bestehenden Maschineneinstellungen gespeichert. Die letzten 10 Alarme lassen sich wie folgt aufrufen:
Einige Sekunden lang den Knopf **(6a)** "FERNSTEUERUNG" drücken.
Auf dem Display erscheint "AY.X", wobei "Y" für die Alarmnummer (A0 ist der am kürzesten zurückliegende, A9 der am weitesten zurückliegende Alarm) und "X" für die Art des registrierten Alarms steht (1 bis 8, siehe AY.1 ... AY.8).

12- Grüne Led, Netzversorgung ist hergestellt.

4.2.3 Vorderes Bedienfeld Abb. D2

1- Schnellsteckbuchse Plus (+) für den Stecker des Schweißkabels.
2- Schnellsteckbuchse minus (-) für den Stecker des Schweißkabels.
3- Stecker für den Anschluss des Brennerknopfkabels.
4- Verbindungsstück für den Anschluss des Gasschlauches des WIG-Brenners.
5- Bedienfeld.
6- Knöpfe für die Auswahl des Schweißverfahrens:

6a 

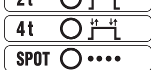
FERNBEDIENUNG
Gestattet es, die Schweißparameter im Wege der Fernbedienung zu steuern.

6b 

WIG - MMA
Betriebsart: Schweißen mit umhüllter Elektrode (MMA), WIG-Schweißen mit Hochfrequenzzündung des Lichtbogens (WIG HF) und WIG-Schweißen mit Kontaktzündung des Lichtbogens (WIG LIFT).

6c 

AC/DC
Im Modus WIG kann zwischen dem Gleichstromschweißen (DC) und dem Wechselstromschweißen (AC) gewählt werden (diese Funktion ist nur bei den AC/DC-Modellen vorhanden).

6d 

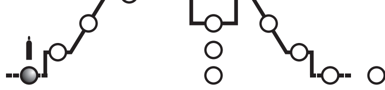
2T - 4T - SPOT
Im WIG-Modus kann zwischen 2-Takt-Steuerung, 4-Takt-Steuerung oder Punktschweißtaktgeber (SPOT) gewählt werden.

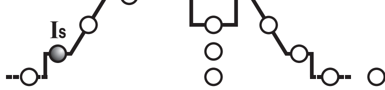
6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL
Im WIG-Modus gestattet es der Knopf, zwischen den Schweißverfahren "pulsiert'", "pulsiert vordefiniert" oder "Bi-Level" zu wählen. Wenn die LEDs erloschen sind, entspricht er dem Standardschweißprozess.

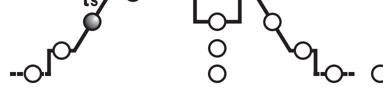
7- Knopf für die Auswahl der einzustellenden Parameter.
Der Knopf dient zur Auswahl des Parameters, der mit dem Encoderdrehknopf **(9)** eingestellt wird.
Der Wert und die Maßeinheit werden vom Display **(10)** und der Led **(11)** angezeigt.
Zur Beachtung: Die Parameter lassen sich beliebig einstellen. Es gibt jedoch Wertekombinationen, die für das Schweißen keine praktische Bedeutung haben und bei denen die Möglichkeit besteht, dass die Schweißmaschine nicht einwandfrei arbeitet.

Zur Beachtung: WIEDERHERSTELLUNG SÄMTLICHER WERKSEINSTELLUNGEN (RESET)
Drückt man die Knöpfe (8) beim Einschalten gleichzeitig, werden alle Schweißparameter auf den Standardwert zurückgesetzt.

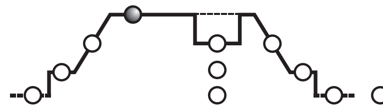
7a **PRE-GAS**

Im Modus WIG/HF ist dies die Gasvorströmdauer (PRE-GAS) in Sekunden (Einstellbereich 0 bis 5 sec). Dadurch wird der Start erleichtert.

7b **ANFANGSSTROM (I_{START})**


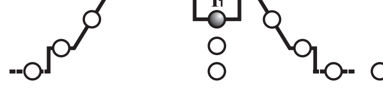
Im 2-Takt-WIG-Modus und im SPOT-Modus der Anfangsstrom IS, der bei gedrücktem Brennerknopf für eine festgelegte Zeit aufrechterhalten wird (Einstellung in Ampere).
Im Modus 4-Takt-WIG ist dies der anfängliche Stromwert Is, der für die gesamte Betätigungsdauer des Brennerknopfes aufrechterhalten wird (in Ampere).
Im Modus MMA ist dies der dynamische Überstrom "HOT-START" (Einstellbereich 0 bis 100%). Auf dem Display wird angezeigt, um wie viel Prozent der Wert den vorgewählten Schweißstrom überschreitet. Durch diese Einstellung kann flüssiger geschweißt werden.

7c **ANFANGSRAMPE (t_{START})**


Im WIG-Modus die Dauer der Anfangsstromrampe (von I_S bis I_2) (Einstellbereich 0.1 bis 10sec.). Bei OFF ist keine Rampe vorhanden.
Die Parameter I_{START} und t_{START} können auch mit Pedalfernsteuerung verwendet werden. Jedoch ist die Einstellung vor Betätigung des Steuerpedals vorzunehmen.

7d **HAUPTSTROM (I_2)**


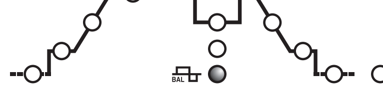
In den Modi WIG AC/DC und MMA ist dies der Ausgangsstrom I_2. In den Modi PULSIERT und BI-LEVEL ist dies der höchste Strom (Maximalstrom). Der Parameter wird in Ampere gemessen.

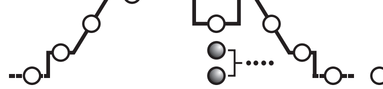
7e **GRUNDSTROM - ARC FORCE**


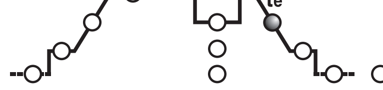
In den Modi WIG 4-Takt BI-LEVEL und WIG 4-Takt PULSIERT ist I_1 der Stromwert, der während des Schweißens mit dem Hauptstromwert I_2 abwechseln kann. Der Wert wird in Ampere ausgedrückt.
Im Modus MMA ist dies der dynamische Überstrom "ARC-FORCE" (Einstellbereich 0 bis 100%). Auf dem Display wird angezeigt, um wie viel Prozent der Wert den vorgewählten Schweißstrom überschreitet. Durch diese Einstellung wird der Schweißvorgang flüssiger, dem Verkleben der Elektrode am Werkstück wird entgegengewirkt.

7f **FREQUENZ**

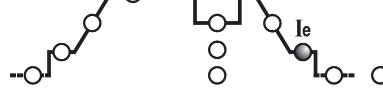
Im Modus WIG PULSIERT ist dies die Pulsationsfrequenz. Bei den AC/DC-Modellen ist dies im Modus WIG AC (bei abgeschalteter Pulsation) die Frequenz des Schweißstroms.

7g **BALANCE**

Im PULSIERTEN WIG-Modus ist dies das (prozentuale) Verhältnis zwischen der Zeit, in der sich der Strom auf dem höheren Pegel befindet (Hauptschweißstrom) und der gesamten Pulsationsperiode. Darüber hinaus bezeichnet der Parameter bei den AC/DC-Modellen im Modus WIG AC (bei deaktivierter Pulsation) ein Verhältnis zwischen der Zeit mit positivem Strom und der Zeit mit negativem Strom: Bei einem negativen Parameter ist die Erhitzung und der Einbrand in das Werkstück größer. Bei positivem Parameter ist die Schweißung oberflächlich sauberer, die Elektrode wird stärker erhitzt. Bei einem Wert von Null besteht in der AC-Frequenzperiode ein Gleichgewicht zwischen negativem und positivem Strom. **(TAB. 4)**.

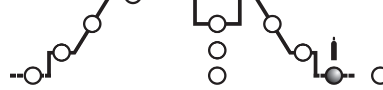
7h **PUNKTSCHWEISSDAUER**

Im Modus WIG (SPOT) ist dies die Schweißdauer (Einstellbereich 0.1 bis 10sec.).

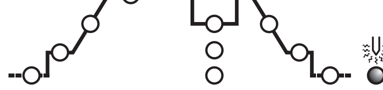
7k **ENDRAMPE (t_{END})**


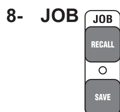
Im WIG-Modus die Dauer der Stromendrampe (von I_2 bis Ie) (Einstellbereich 0.1 bis 10sec.). Bei OFF ist keine Rampe vorgegeben.

7l **ENDSTROM (I_{END})**


Im Modus WIG 2-Takt ist dies der Endstrom I_e nur, wenn die ENDRAMPE **(7k)** auf einen Wert von über null eingestellt ist (>0.1 sec.).
Im Modus WIG 4-Takt ist dies der Endstrom I_e für die gesamte Betätigungsdauer des Brennerknopfes.
Die Größen werden in Ampere ausgedrückt.

7m **POSTGAS**

Im Modus WIG die Gasnachströmdauer in Sekunden (Einstellbereich 0.1 bis 25sec.). Dadurch werden Elektrode und Schmelzbad vor Oxidation geschützt.

7n **VORHEIZEN ELEKTRODE**

Im Modus WIG AC ist dies das Produkt aus Strom * Vorheizzeit der Wolframelektrode beim Zünden des Lichtbogens.

8- JOB 

Knöpfe **"RECALL"** und **"SAVE"** für die Speicherung und den Aufruf von individuellen Programmen.

9- Drehknopf des Encoders für die Einstellung der mit der Taste (7) anwählbaren Schweißparameter.

10- Alphanumerisches Display.

11- Rote Led für die Maßeinheit.

12- Grüne Led, Netzversorgung eingeschaltet.

13- LED zur ALARMMELDUNG (Störabschaltung der Maschine).
Die Rückstellung erfolgt automatisch bei Beseitigung der Alarmursache.
Mögliche Alarmmeldungen auf dem Display **(10)**:
- **"A. 1" :** Der Thermoschutz des Primärkreises hat ausgelöst.
- **"A. 2" :** Der Thermoschutz des Sekundärkreises hat ausgelöst.
- **"A. 3" :** Der Überspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **"A. 4" :** Der Unterspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **"A. 5" :** Der primäre Übertemperaturschutz hat ausgelöst.
- **"A. 6" :** Der Phasenausfallschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **"A. 7" :** Übermäßige Staubablagerungen im Innern der Schweißmaschine, Rückstellung durch:
  - Reinigung des Maschineninneren;
  - Taste Display der Bedientafel.
- **"A. 8" :** Hilfsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs.
- **"A. 9" :** Auslösung der Schutzeinrichtung wegen zu geringen Drucks im Wasserkühlkreis des Brenners. Die Rückstellung erfolgt nicht automatisch.

Beim Abschalten der Schweißmaschine kann für einige Sekunden der Hinweis **"OFF"** erscheinen.

Zur Beachtung: SPEICHERUNG UND ANZEIGE DER ALARME
Mit jedem Alarm werden auch die zum Zeitpunkt des Alarms bestehenden Maschineneinstellungen gespeichert. Die letzten 10 Alarme lassen sich wie folgt aufrufen:
Einige Sekunden lang den Knopf **(6a)** "FERNBEDIENUNG" drücken.
Auf dem Display erscheint "AY.X", wobei "Y" für die Alarmnummer (A0 ist der am kürzesten zurückliegende, A9 der am weitesten zurückliegende Alarm) und "X" für die Art des registrierten Alarms steht (1 bis 9, siehe AY.1 ... AY.9).

4.3 SPEICHERN UND AUFRUFEN INDIVIDUELLER PROGRAMME

Einführung
Mit der Schweißmaschine lassen sich individuelle Arbeitsprogramme mit einem Parametersatz speichern (SAVE), der für eine bestimmte Schweißung gilt. Jedes eigene Programm kann jederzeit aufgerufen werden (RECALL), sodass der Benutzer die Schweißmaschine für eine bestimmte, bereits optimierte Arbeit "gebrauchsfertig" vorfindet. Die Schweißmaschine gestattet die Speicherung von 9 individuellen Programmen.

Vorgehensweise beim Speichern (SAVE)
Nach der optimalen Einstellung der Schweißmaschine für eine bestimmte Schweißung ist wie folgt vorzugehen (**ABB. D2**):
a) Die Taste **(8)** "SAVE" 3 Sekunden lang drücken.
b) Auf dem Display **(10)** erscheint "S_ " und eine Nummer zwischen 1 und 9.
c) Durch Drehen des Knopfes **(9)** die Nummer wählen, unter der das Programm gespeichert werden soll.
d) Nochmals die Taste **(8)** "SAVE" drücken:
- Wenn die Taste "SAVE" länger als 3 Sekunden gedrückt wird, ist das Programm korrekt gespeichert und es erscheint "YES";
- Wird die Taste "SAVE" kürzer als 3 Sekunden gedrückt, ist das Programm nicht gespeichert und es erscheint " no".

Vorgehensweise beim Aufrufen (RECALL)
Wie folgt vorgehen (siehe **ABB. D2**):
a) Die Taste **(8)** "RECALL" 3 Sekunden lang drücken.
b) Auf dem Display **(10)** erscheint "r_ " und eine Nummer zwischen 1 und 9.
c) Durch Drehen des Knopfes **(9)** die Nummer wählen, unter der das zur Benutzung vorgesehene Programm gespeichert ist.
d) Nochmals die Taste **(8)** "RECALL" drücken:
- Wenn die Taste "RECALL" länger als 3 Sekunden gedrückt wird, ist das Programm korrekt aufgerufen worden und es erscheint "YES";
- Wird die Taste "RECALL" kürzer als 3 Sekunden gedrückt, ist das Programm nicht aufgerufen worden und es erscheint " no".

ANMERKUNGEN:
- **WÄHREND DER VORGÄNGE MIT DEN TASTEN "SAVE" UND "RECALL" IST DIE LED "PRG" ERLEUCHTET.**
- **EIN AUFGERUFENES PROGRAMM KANN BELIEBIG VOM BEDIENER GEÄNDERT WERDEN, ABER DIE GEÄNDERTEN WERTE WERDEN NICHT AUTOMATISCH GESPEICHERT. SOLLEN DIE NEUEN WERTE IM SELBEN PROGRAMM GESPEICHERT WERDEN, MUSS DER SPEICHERVORGANG DURCHGEFÜHRT WERDEN.**
- **DIE REGISTRIERUNG DER INDIVIDUELLEN PROGRAMME UND DIE ZUGEHÖRIGE SPEICHERUNG IHRER PARAMETER IST SACHE DES BETREIBERS.**

5. INSTALLATION



ACHTUNG! VOR BEGINN ALLER ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESCHALTET UND VOM STROMNETZ GETRENNT WERDEN.
DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHKUNDIGEM PERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

5.1 EINRICHTUNG
Die Schweißmaschine von der Verpackung befreien, die lose gelieferten Teile sind zu montieren.

5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E)

5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. F)

5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE
Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a. angesaugt werden.
Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.



ACHTUNG! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.

5.3 NETZANSCHLUSS
- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und frequenz am Installationsort übereinstimmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.
- Zum Schutz vor indirektem Kontakt müssen folgende Differenzialschaltertypen benutzt werden:
  - Typ A ( ) für einphasige Maschinen;
  - Typ B ( ) für dreiphasige Maschinen.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~) haben.
- Die Schweißmaschine genügt den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stecker und Buchse
Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) mit ausreichender Stromfestigkeit und richten Sie eine Netzdose ein mit Schmelzsicherungen oder Leistungsschalter. Der zugehörige Erdungsanschluß muß mit dem Schutzleiter (gelb-grün) verbunden der Versorgungsleitung verbunden werden. In Tabelle **(TAB.1)** sind die empfohlenen Amperewerte der trägen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnennspannung.



ACHTUNG! Bei Mißachtung der obigen Regeln wird das herstellerseitig vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse I) ausgehebelt. Schwere Gefahren für die beteiligten Personen (z. B. Stromschlag) und Sachwerte (z. B. Brand) sind die Folge.

5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES



ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GENOMMEN IST.
In Tabelle **(TAB. 1)** sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in mm^2).

5.4.1 WIG-Schweißen
Anschluß des Brenners
- Das stromführende Kabel in die zugehörige Schnellanschlußklemme (-)/~ einfügen. Den dreipoligen Stecker (Brennerknopf) in die zugehörige Buchse einfügen. Die Gasleitung des Brenners mit dem zugehörigen Anschlußstück verbinden.

Anschluß Schweißstromrückleitungskabel
- Es ist möglichst nahe der Schweißstelle an das Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf der das Werkstück ruht.
  Dieses Kabel muß an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen werden (~ für WIG-Maschinen, die das AC-Schweißen zulassen).

Anschluß an die Gasflasche
- Den Druckverminderer auf das Flaschenventil schrauben. Wenn mit Argongas gearbeitet wird, das zugehörige, als Zubehör erhältliche Reduzierstück zwischenschalten.
- Die Gaszuleitung an das Reduzierstück anschließen und die mitgelieferte Schelle festziehen.
- Die Stell-Ringmutter des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Orientierungsdaten regeln, siehe Tabelle **(TAB. 4)**; der Gaszustrom läßt sich bei Bedarf während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckverminderers nachstellen. Prüfen Sie, ob die Leitungen und Anschlußstücke festsitzen.
  ACHTUNG! Bei Abschluß der Arbeiten stets das Gasflaschenventil schließen.

5.4.2 MMA-Schweissen
Fast alle umhüllten Elektroden müssen mit dem Pluspol (+) des Generators verbunden werden, nur sauerumhüllte Elektroden mit dem Minuspul (-).

Anschluß Schweißkabel mit Elektrodenhalter
Das Schweißkabel hat am Ende eine spezielle Klemme zum Festhalten des nicht u mhüllten Elektrodenteils.
Dieses Kabel wird an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen.

Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel
Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.
Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.

Empfehlungen:
- Drehen Sie die Stecker der Schweißkabel so tief es geht in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden), damit ein einwandfreier elektrischer Kontakt sichergestellt ist; andernfalls überhitzen sich die Stecker, verschleißen vorzeitig und büßen an Wirkung ein.
- Verwenden Sie möglichst kurze Schweißkabel.
- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstrom-Rückleitungskabels metallische Strukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören; dadurch wird die Sicherheit beeinträchtigt und möglicherweise nicht zufriedenstellende Schweißergebnisse hervorgebracht.

6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

6.1 WIG-SCHWEISSEN
Das WIG-Schweißen ist ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärme nutzt. Der Bogen wird gezündet und aufrechterhalten zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zu übertragen und die Elektrode ebenso wie das Schweißbad durch Inertgas (normalerweise Argon Ar 99.5%), das aus der Keramikdüse austritt, vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen **(ABB. G)**.
Damit die Schweißung gelingt, muß unbedingt der exakt richtige Elektrodendurchmesser mit dem exakt richtigen Stromwert verwendet werden, siehe Tabelle **(TAB. 3)**.

Der normale Überstand der Elektrode über der Keramikdüse beträgt 2-3mm und kann beim Winkelschweißen bis zu 8mm erreichen.
Die Schweißung erfolgt durch Verschmelzen der beiden Nahtränder. Für dünnwandige Werkstoffe, die auf geeignete Weise vorbereitet wurden (etwa bis zu 1 mm Dicke) ist kein Zusatzmaterial erforderlich **(FIG. H)**.
Für größere Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die genauso zusammengesetzt sind wie der Grundwerkstoff und den geeigneten Durchmesser haben. Die Ränder sind auf geeignete Weise zu präparieren **(ABB. I)**. Damit die Schweißung gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Öl, Fett, Lösungsmitteln etc. sein.

6.1.1 HF- und LIFT-Zündung
HF-Zündung:
Der Lichtbogen wird ohne Kontakt zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück von einem Funken gezündet, der von einem Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Diese Art der Zündung hat den Vorteil, daß keine Wolframeinschlüsse das Schweißbad verunreinigen und sich die Elektrode nicht abnutzt. Außerdem ist die einfache Zündung in allen Schweißlagen gewährleistet.
Vorgehensweise:
Bei der Annäherung der Elektrodenspitze an das Werkstück (2-3 mm) den Brennerknopf drücken. Die Zündung des von den HF-Impulsen übertragenen Lichtbogens abwarten, nach der Zündung des Lichtbogens das Schmelzbad bilden und entlang der Schweißnaht vorgehen.
Falls Schwierigkeiten mit der Zündung des Lichtbogens auftreten, obwohl sichergestellt ist, daß Gas zugeführt wird und obwohl die HF-Entladungen sichtbar sind, setzen Sie die Elektrode nicht zu lange der HF-Wirkung aus, sondern prüfen Sie, ob die Oberfläche unbeschädigt und wie die Spitze beschaffen ist. Bei Bedarf die Elektrode mit der Schleifscheibe abrichten. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.
LIFT-Zündung:
Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolframelektrode vom Werkstück entfernt. Diese Art der Zündung verursacht weniger Störungen durch elektrische Abstrahlungen und verringert die Wolframeinschlüsse und den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.
Vorgehensweise:
Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz durchdrücken und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung um 2-3 mm anheben, bis der Lichtbogen gezündet ist. Die Schweißmaschine gibt anfänglich einen Strom I_{LIFT}. Nach einigen Momenten wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

6.1.2 WIG DC-Schweißen
Das WIG DC-Verfahren eignet sich zum Schweißen sämtlicher niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie der Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und ihrer Legierungen.
Zum WIG DC-Schweißen mit Elektrodenanschluß am Pol (-) wird grundsätzlich eine Elektrode mit 2% Thoriumanteil (roter Farbstreifen) oder eine Elektrode mit 2% Ceriumanteil (grauer Farbstreifen) benutzt.
Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe **ABB. L**; achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchsintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde. Im Modus WIG DC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.

6.1.3 WIG-AC-Schweißen
Dieses Verfahren gestattet das Schweißen auf Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche eine schützende und isolierende Oxidschicht bilden. Wenn man den Schweißstrom umpolt, läßt sich mit Hilfe eines speziellen Mechanismus, “ionische Sandstrahlung” genannt, die oberflächliche Oxidschicht “aufbrechen”. Die Spannung der Wolframelektrode ist abwechselnd positiv (EP) und negativ (EN). Während der Dauer EP wird das Oxid von der Oberfläche entfernt (“Reinigung” oder “Entzundern”), was die Bildung des Schweißbades ermöglicht. Während der Dauer EN ist die Schweißung möglich, weil der größte Wärmeeintrag in das Werkstück erreicht wird. Die Verstellbarkeit des Parameters Balance im Modus AC gestattet es, die Stromdauer EP auf ein Minimum zu reduzieren und den Schweißvorgang zu beschleunigen.
Größere Balance-Werte gestatten ein schnelleres Schweißen, tieferen Einbrand, einen stärker konzentrierten Lichtbogen, ein enger begrenztes Schweißbad und die geringe Erhitzung der Elektrode. Bei geringeren Werten wird das Werkstück sauberer. Wird mit einer zu niedrigen Balance gearbeitet, geraten der Lichtbogen und der deoxidierte Bereich breiter, die Elektrode überhitzt sich und bildet an der Spitze eine Kugel. Ferner wird die Zündfreundlichkeit und die Richtfähigkeit des Lichtbogens beeinträchtigt. Wird ein zu hoher Balance-Wert benutzt, so “verschmutzt“ das Schweißbad mit dunklen Einschlüssen.
Die Tabelle **(TAB. 4)** bietet eine Übersicht darüber, welche Auswirkungen es hat, wenn die Parameter beim AC-Schweißen verändert werden.
Im Modus WIG AC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden. Ferner gelten die Anleitungen zum Schweißverfahren.
In der Tabelle **(TAB. 3)** sind Orientierungsdaten aufgeführt für das Schweißen auf Aluminium. Am besten geeignet ist die Elektrode aus reinem Wolfram (Grüner Streifen).

6.1.4 Vorgehensweise
- Den Schweißstrom mit dem Griffknopf auf den gewünschten Wert regeln und bei Bedarf während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Den Brennerknopf drücken und prüfen, ob das Gas einwandfrei aus dem Brenner strömt. Bei Bedarf die Zeiten der Gasvorströmung und Gasnachströmung vorgeben. Ihr Wert hängt von den Arbeitsbedingungen ab: Die Verzögerung der Gasnachströmung muss so bemessen sein, dass sich die Elektrode und das Bad nach Abschluss des Schweißvorgangs abkühlen können, ohne mit der Atmosphäre in Kontakt zu kommen (Oxidation und Verunreinigung wären die Folge).

Modus WIG mit 2Takt-Sequenz:
- Drückt man den Brennerknopf (P.T.) ganz durch, wird der Lichtbogen mit einem Strom I_{START} gezündet. Anschließend steigt die Stromstärke nach der Funktion der ANFANGSRAMPE bis auf den Wert des Schweißstroms.
- Zur Unterbrechung des Schweißvorgangs den Brennerknopf loslassen. Dadurch wird die gleitende Rückführung des Schweißstroms (falls die Funktion der ENDRAMPE aktiviert ist) oder das sofortige Erlöschen des Lichtbogens mit Gasnachströmung eingeleitet.

Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz:
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit dem Strom I_{START} gezündet. Wird der Knopf losgelassen, steigt die Stromstärke nach der Funktion der ANFANGSRAMPE bis zum Wert des Schweißstroms an. Dieser Wert wird auch dann aufrechterhalten, wenn der Knopf unbetätigt ist. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, sinkt die Stromstärke gemäß der ENDRAMPENFUNKTION bis auf I_{END}. Dieser Wert wird aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen, dadurch der Schweißzyklus beendet und die Gasnachströmung eingeleitet wird. Wird der Knopf hingegen in der Phase der ENDRAMPE losgelassen, endet der Schweißzyklus augenblicklich unter Einleitung der Gasnachströmung.

Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz und BI-LEVEL:
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Stromwert von I_{START} gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom gemäß der ANFANGSRAMPE auf den Schweißstromwert an. Dieser Wert wird auch dann aufrechterhalten, wenn der Knopf unbetätigt ist. Bei jeder nun folgenden Betätigung des Knopfes (der Abstand zwischen Betätigung und Loslassen darf nur kurz sein), schwankt der Strom zwischen dem Sollwert des Parameters BI-LEVEL I_1 und dem Hauptstromwert I_2.
- Hält man den Knopf länger gedrückt, nimmt der Schweißstrom gemäß der ENDRAMPENFUNKTION bis auf I_{END} ab. Letzterer Wert wird aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen und dadurch der Schweißzyklus unter Einleitung der Gasnachströmung beendet wird. Lässt man den Knopf dagegen während der Phase der ENDRAMPE los, endet der Schweißvorgang augenblicklich und die Gasnachströmung wird eingeleitet (**ABB. M**).

6.2 MMA SCHWEISSEN
- Befolgen Sie auf jeden Fall dei Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser:

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf ver wendet werden müssen.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden nicht nur von der gewählten Stromstärke bestimmt, sondern auch von den anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und, dem Durchmesser und der Güte der Elektroden (Elektroden werden am besten in den entsprechenden Packungen oder Behältern aufbewahrt, wo sie vor Feuchtigkeit geschützt sind).
- Die Schweißeigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter kann am Bedienfeld oder über die Fernbedienung mit Hilfe von 2 Potentiometern eingestellt werden.
- Bitte beachten Sie, daß hohe Werte der Funktion ARC-FORCE einen höheren Einbrand hervorrufen und das Schweißen in jeder Lage typischerweise mit basischen Elektroden ermöglichen. Niedrige ARC-FORCE-Werte bringen einen weicheren Lichtbogen ohne Spritzer hervor, gearbeitet wird typischerweise mit Rutilelektroden.
- Die Schweißmaschine ist zudem mit den Vorrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die den Start unterstützen und verhindern, daß die Elektrode mit dem Werkstück verklebt.

6.2.1 Arbeitsvorgang
- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
  ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtungungefähr 20-30 Grad betragen soll.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen **(ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB. N)**.

7. WARTUNG



ACHTUNG! VOR BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.

7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG
DIE PLANMÄSSIGEN WARTUNGSTÄTIGKEITEN KÖNNEN VOM SCHWEISSER ÜBERNOMMEN WERDEN.

7.1.1 Brenner
- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodenklemme und die Zangentragspindel mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode, um Überhitzungen, widrige Gasverteilung und damit zusammenhängende Fehlfunktionen zu verhindern.
- Mindestens einmal täglich ist der Brenner auf seinen Abnutzungszustand und daraufhin zu prüfen, ob die Endstücke des Brenners richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenhalter, Gasdiffusor.

7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG
UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLENDE TÄTIGKEITEN DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHLEUTEN IM BEREICH DER ELEKTROMECHANIK UND NACH DER TECHNISCHEN NORM IEC/EN 60974-4 AUSGEFÜHRT WERDEN.



VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.
Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine

unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen beim direkten Kontakt mit Bewegungselementen.

- In regelmäßigen Zeitabständen, die von den Einsatzbedingungen und dem Staubgehalt in der Umgebung abhängen, muss das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Staubablagerungen auf elektronischen Platinen sind mit einer sehr weichen Bürste und geeigneten Lösemitteln zu entfernen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei geöffneter Schweißmaschine zu arbeiten.
- Nach Abschluss der Wartung oder Reparatur sind die Anschlüsse und Verkabelungen wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen. Achten Sie darauf, dass diese nicht mit beweglichen Teilen oder solchen Teilen in Berührung kommen, die hohe Temperaturen erreichen können. Alle Leiter wieder wie zuvor bündeln, wobei darauf zu achten ist, dass die Hochspannungsanschlüsse des Primärtrafos von den Niederspannungsanschlüssen der Sekundärtrafos getrennt gehalten werden.
  Verwenden Sie alle originalen Unterlegscheiben und Schrauben, um das Gehäuse wieder zu schließen.

8. FEHLERSUCHE

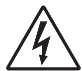
FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN:

- Der Schweißstrom muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Der gelbe Led, der den Eingriff der thermischen Sicherheit der Ober - und Unterspannung oder von einem Kurzschluss anzeigt, nicht eingeschaltet ist.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermittenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren.
- Kontrollieren Sie die Leitungsspannung: Wenn der Wert zu hoch oder zu niedrig ist, bleibt die Schweißmaschine ausgeschalte.
- Kontrollieren, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Maschine ist, in diesem Fall muss man die Störung beseitigen.
- Die Anschlusse an den Schweissstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialen (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99.5%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

ÍNDICE

SOLDADORAS POR INVERTER PARA LA SOLDADUR TIG Y MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL.
Nota: En el texto que sigue se empleará el término “soldadora”.

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO
El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia.
(Referirse también a la norma “EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso”).



- **Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión sin carga suministrada por la soldadora puede ser peligrosa en algunas circunstancias.**
- **La conexión de los cables de soldadura, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desenchufada de la red de alimentación.**
- **Apagar la soldadora y desconectarla de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.**
- **Hacer la instalación eléctrica respetando las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.**
- **La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.**
- **Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.**
- **No utilizar la soldadora en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.**
- **No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.**



- **No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.**
- **Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichos disolventes.**
- **No soldar en recipientes a presión.**
- **Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).**
- **Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos de soldadura en la cercanía del arco; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos de soldadura en función de su composición, concentración y duración de la exposición.**
- **Mantener la bombona protegida de fuentes de calor, incluso de los rayos solares (si se utiliza).**



- **Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado respecto al electrodo, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puesta a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).**
  Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.
- **Proteger siempre los ojos con los vidrios adecuados inactínicos montados sobre máscara o gafas.**
  Usar ropa ignífuga de protección evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección debe extenderse a otras personas que estén cerca del arco por medio de pantallas o cortinas no reflectantes.
- **Ruido: Si a causa de operaciones de soldadura especialmente intensivas se produce un nivel de exposición cotidiana personal (LEPd) igual o mayor que 85db(A), es obligatorio el uso de medios de protección individual adecuados.**



- **El paso de la corriente de soldadura hace que se produzcan campos electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de soldadura.**

Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc).
Los portadores de estos aparatos deben adoptar las medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora.
Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.

El operador debe adoptar los siguientes procedimientos para reducir la exposición a los campos electromagnéticos:
- **Fijar juntos lo más cerca posible los dos cables de soldadura.**
- **Mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura.**
- **No enrollar nunca los cables de soldadura alrededor del cuerpo.**
- **No soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura. Mantener los dos cables en la misma parte del cuerpo.**
- **Conectar el cable de retorno de la corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible a la junta en ejecución.**
- **No soldar cerca, sentados o apoyados en la soldadora (distancia mínima: 50cm).**
- **No dejar objetos ferromagnéticos cerca del circuito de soldadura.**
- **Distancia mínima d= 20cm (Fig. O).**



- **Aparato de clase A:**

Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambiente industrial y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de la compatibilidad electromagnética en los edificios domésticos y en los directamente conectados a una red de alimentación de baja tensión que alimenta los edificios para el uso doméstico.



PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS
- **LAS OPERACIONES DE SOLDADURA:**
  - **En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica.**
  - **En espacios cerrados.**
  - **En presencia de materiales inflamables o explosivos.**

  Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un “Responsable experto” y efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.
  TIENEN que adoptarse los medios técnicos de protección que se describen en 7.10; A-8; A.10. de la norma “EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso”.
- **DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.**
- **TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.**
  Es necesario que un coordinador experto realice la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y pueda adoptar medidas de protección adecuadas como indicado en el punto 7.9 de la norma “EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso”.



RIESGOS RESTANTES
- **USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).**

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL
2.1 INTRODUCCIÓN
Esta soldadora es una fuente de corriente para la soldadura por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG (DC) (AC/DC) con cebado HF o LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).
Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le confieren una excelente calidad en la soldadura.
La regulación con sistema “inverter” en la entrada de la línea de alimentación (primario) determina además una reducción drástica del volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación permitiendo la fabricación de una soldadora con un volumen y un peso extremadamente contenidos, beneficiando de esta manera sus características de manejabilidad y facilidad para su transporte.

2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD
- Adaptador bombona Argón.
- Cable de retorno de corriente de soldadura con borne de masa.
- Mando a distancia manual de 1 potenciómetro.
- Mando a distancia manual de 2 potenciómetros.
- Mando a distancia a pedal.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Máscara de oscurecimiento automático: con filtro fijo o regulable.
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona de Argón.
- Reductor de presión con manómetro.
- Soplete para soldadura TIG.

3. DATOS TÉCNICOS
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)
Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la chapa de características con el siguiente significado:
1 - Grado de protección del envoltorio.
2 - Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
3 - Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
4 - Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
5 - Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
6- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
7- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
8- Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0 :** tensión máxima en vacío.
- **I_2/U_2:** Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.
- **X :** Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en % sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos parada; y así sucesivamente).
En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de los límites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo - máximo) a la correspondiente tensión de arco.

9- Datos de las características de la línea de alimentación:
- **U_1: Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos ±10%).**
- **$I_{1\,max}$**: Corriente máxima absorbida por la línea.
- **I_{1eff}**: Corriente efectiva de alimentación.

10- ⊏⊐ **:** Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.
11-Símbolos referidos a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".

Nota: El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos de la soldadora en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma soldadora.

3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS
- SOLDADORA: vea tabla 1 (TAB. 1).
- SOPLETE: vea tabla 2 (TAB. 2).
El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1).

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES
La soldadora está formada esencialmente por módulos de potencia y de control realizados sobre circuitos impresos y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.
Esta soldadora está controlada por un microprocesador que permite programar un elevado número de parámetros para permitir una soldadura óptima en cualquier condición y sobre cualquier material. Sin embargo, es necesario aprovechar de manera plena las características y conocer sus posibilidades operativas.

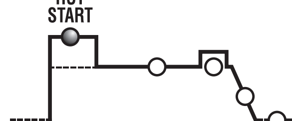
Descripción (FIG.B)
1- **Entrada de la línea de alimentación monofásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.**
2- **Puente switching de transistores (IGBT) y drivers:** cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
3- **Transformador de alta frecuencia:** el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
4- **Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación**: cambia la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
5- **Puente switching de transistores (IGBT) y drivers:** trasforma la corriente de salida al secundario de CC a CA para la soldadura TIG AC (si están presentes).
6- **Electrónica de control y regulación:** controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor fijado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
7- **Lógica de control del funcionamiento de la soldadora:** programa los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
8- **Panel de programación** y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
9- **Generador de cebado HF** (si están presentes)**.**
10- **Electroválvula del gas de protección EV.**
11- **Ventilador de enfriamiento de la soldadora.**
12- **Regulación a distancia.**

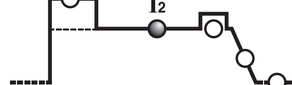
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN
4.2.1 PANEL POSTERIOR (FIG.C)
1- Cable de alimentación (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Interruptor general O/OFF - I/ON.
3- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de la bombona - soldadora).
4- Conector para los mandos a distancia:
Se puede aplicar a la soldadora, con el relativo conector de 14 polos presente en la parte posterior, 3 tipos diferentes de mando a distancia. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los siguientes parámetros:
- Mando a distancia con un potenciómetro:
girando el mando del potenciómetro se varía la corriente principal del mínimo al máximo. La regulación de la corriente principal es exclusiva del mando a distancia.
- Mando a distancia a pedal:
la posición del pedal determina el valor de la corriente. En modo TIG 2 TIEMPOS, además, la presión del pedal actúa como mando de inicio para la máquina en lugar del pulsador de soplete.
- Mando a distancia con dos potenciómetros:
el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando dicho potenciómetro se muestra el parámetro que se está variando (que no se puede controlar con el mando del panel). El significado del segundo potenciómetro es: ARC FORCE si está en modo MMA y RAMPA FINAL si está en modo TIG.

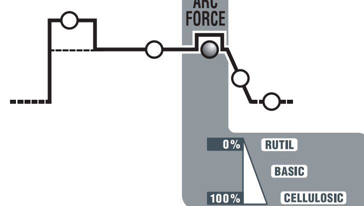
4.2.2 Panel anterior FIG. D1
1- Toma rápida positiva (+) para conectar el cable de soldadura.
2- Toma rápida negativa (-) para conectar el cable de soldadura.
3- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
4- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
5- Panel de mandos.
6- Pulsador de selección de modos de soldadura
6a 

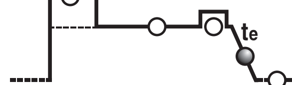
M**ANDO REMOTO**
Permite transferir el control de los parámetros de soldadura al mando a distancia.
6b 

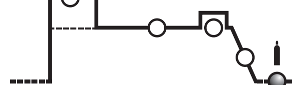
MMA-TIG LIFT
Modo de funcionamiento: soldadura por electrodo revestido (MMA), y soldadura TIG con cebado del arco por contacto (TIG LIFT).
7- Pulsador de selección de los parámetros que se deben configurar.
El pulsador selecciona el parámetro que se debe regular con el mando Codificador **(8)**;
el valor y la unidad de medida se muestran respectivamente en las pantallas **(10)** y led **(9)**.
Nota importante: La configuración de los parámetros es libre. En cualquier caso, existen combinaciones de valores que no tienen ningún significado práctico para la soldadura; en este caso la soldadora podría no funcionar correctamente.

Nota importante: RESTABLECIMIENTO DE TODOS LOS PARÁMETROS DE FÁBRICA (RESET)
Apretando el pulsador **(7)** en el encendido se ponen en el valor predeterminado todos los parámetros de soldadura.
7a **HOT START**


En modo MMA representa la sobrecorriente inicial "HOT START" (regulación 0÷100) con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora el inicio.
7b **CORRIENTE PRINCIPAL (I_2)**


En modo TIG, MMA representa la corriente de soldadura, medida en amperios.
7c **ARC-FORCE**


En modo MMA representa la sobrecorriente dinámica "ARC-FORCE" (regulación 0÷100%) con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura, evita que se pegue el electrodo a la pieza y permite el uso de diferentes tipos de electrodos.
7d **RAMPA FINAL (t_e)**


En modo TIG representa el tiempo de la rampa final (regulación 0.1÷10seg.); evita el cráter final del cordón de soldadura (de I_2 a 0).
7e **POSTGAS**

En modo TIG representa el tiempo de postgas en segundos (regulación 0.1÷25 seg.); protege el electrodo y el baño de fusión de la oxidación.
8- Mando codificador para la programación de los parámetros de soldadura que se pueden seleccionar con la tecla **(7)**.
9- Led rojo, indicación de unidad de medida.
10- Pantalla alfanumérica.
11- LED de señalación ALARMA (la máquina está bloqueada).
El restablecimiento es automático cuando finaliza la causa de la alarma.
Mensajes de alarma indicados en la pantalla **(10)**:

- **"A. 1"** **:** intervención de la protección térmica del circuito primario.
- **"A. 2"** **:** intervención de la protección térmica del circuito secundario.
- **"A. 3"** **:** intervención de la protección por subida de tensión de la línea de alimentación.
- **"A. 4"** **:** intervención de la protección por bajada de tensión de la línea de alimentación.
- **"A. 5"** **:** intervención de la protección de sobretemperatura primaria.
- **"A. 6"** **:** intervención de la protección por falta de fase de la línea de alimentación.
- **"A. 7"** **:** depósito excesivo de polvo dentro de la soldadora, restablecimiento con:
  - limpieza interna de la máquina;
  - tecla de pantalla del panel de control.
- **"A. 8"** **:** Tensión auxiliar fuera de rango.

Cuando se apaga la soldadora puede producirse, durante unos segundos, la señalación **"OFF"**.

Nota importante: MEMORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE LAS ALARMAS
En cada alarma se memorizan las configuraciones de la máquina. Se pueden recuperar las últimas 10 alarmas de la siguiente manera:
Pulsar durante unos segundos el pulsador **(6a)** "MANDO REMOTO".
En la pantalla aparece el mensaje "AY.X" donde "Y" indica el número de la alarma (A0 más reciente, A9 más antiguo) y "X" indica el tipo de alarma registrado (de 1 a 8, véase AY.1 ... AY.8).

12- Led verde, potencia encendida.

4.2.3 Panel anterior FIG. D2

1- Toma rápida positiva (+) para conectar el cable de soldadura
2- Toma rápida negativa (-) para conectar el cable de soldadura
3- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
4- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
5- Panel de mandos.
6- Pulsadores de selección de modos de soldadura

6a 

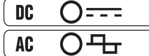
M**ANDO REMOTO**

Permite transferir el control de los parámetros de soldadura al mando a distancia.

6b 

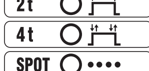
TIG - MMA

Modo de funcionamiento: soldadura por electrodo revestido (MMA), soldadura TIG con cebado del arco por alta frecuencia (TIG HF) y soldadura TIG con cebado del arco por contacto (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

En modo TIG se puede elegir entre soldadura en corriente continua (CC) y soldadura en corriente alterna (CA) (función presente sólo en los modelos CA/CC).

6d 

2T - 4T - SPOT

En modo TIG permite elegir entre mando de 2 tiempos, 4 tiempos o con temporizador de soldadura por puntos (SPOT).

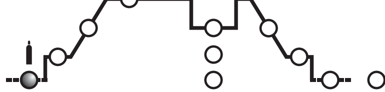
6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

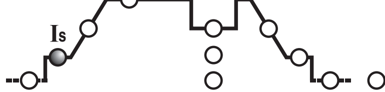
En modo TIG permite escoger entre el proceso de soldadura pulsado, pulsado predeterminado o bi-level. Los leds apagados corresponden al proceso de soldadura estándar.

7- Pulsador de selección de los parámetros que se deben configurar.
El pulsador selecciona el parámetro que se debe regular con el mando Codificador **(9)**;
el valor y la unidad de medida se muestran respectivamente en las pantallas **(10)** y led **(11)**.
Nota importante: La configuración de los parámetros es libre. En cualquier caso, existen combinaciones de valores que no tienen ningún significado práctico para la soldadura; en este caso la soldadora podría no funcionar correctamente.

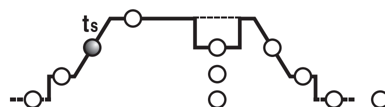
Nota importante: RESTABLECIMIENTO DE TODOS LOS PARÁMETROS DE FÁBRICA (RESET)
Apretando contemporáneamente los pulsadores (8), en el momento del encendido todos los parámetros de soldadura regresan al valor predeterminado.

7a **PRE-GAS**


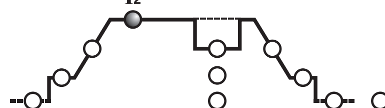
En modo TIG/HF representa el tiempo de PRE-GAS en segundos (regulación de 0÷5 seg). Mejora el inicio de la soldadura.

7b **CORRIENTE INICIAL (I_{START})**


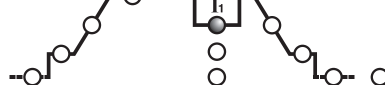
En modo TIG 2 tiempos y SPOT, representa la corriente inicial I_S mantenida durante un tiempo fijo con el pulsador antorcha apretado (regulación en Amperios).
En modo TIG 4 tiempos representa la corriente inicial Is mantenida durante todo el tiempo que está apretado el pulsador soplete (regulación en amperios).
En modo MMA representa la sobrecorriente dinámica "HOT START" (regulación 0÷100%). Con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura.

7c **RAMPA INICIAL (t_{START})**


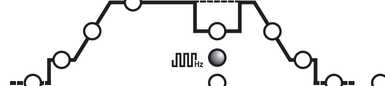
En modo TIG representa el tiempo de la rampa inicial de la corriente (de I_S a I_2) (regulación 0.1÷10seg.) En OFF la rampa no está presente.
Los parámetros I_{START} y t_{START} pueden utilizarse incluso con control remoto de pedal; sin embargo, la regulación tiene que realizarse antes de activar el control mismo.

7d **CORRIENTE PRINCIPAL (I_2)**


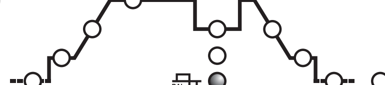
En modo TIG AC/DC, MMA representa la corriente I_2 de salida. En modo PULSADO BI-LEVEL es la corriente a nivel más alto (máxima). El parámetro se mide en amperios.

7e **CORRIENTE DE BASE - ARC FORCE**


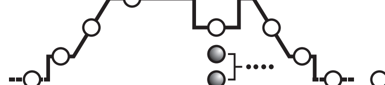
En modo TIG 4 tiempos BI-LEVEL y PULSADO, I_1 representa el valor de corriente que puede alternarse con el principal I_2 durante la soldadura. El valor se expresa en amperios.
En modo MMA representa la sobrecorriente dinámica "ARC-FORCE" (regulación 0÷100%) con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura y evita que se pegue el electrodo a la pieza.

7f **FRECUENCIA**


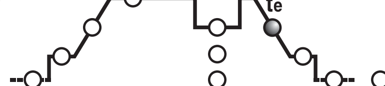
En modo TIG PULSADO representa la frecuencia de pulsación. Para los modelos CA/CC, en el modo TIG AC (con pulsación deshabilitada), representa la frecuencia de la corriente de soldadura.

7g **BALANCE**


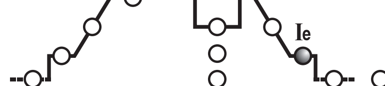
En modo TIG PULSADO representa la relación (en porcentaje) entre el tiempo en que la corriente se encuentra en el nivel mayor (corriente principal de soldadura) y el período total de pulsación. Además, para los modelos AC/DC, en el modo TIG AC (con la pulsación inhabilitada), el parámetro representa una relación entre el tiempo con corriente positiva y el tiempo con corriente negativa; si el valor del parámetro es negativo se obtiene un mayor calentamiento y una penetración en la pieza; si el valor del parámetro es positivo se obtiene una mayor limpieza superficial y un mayor calentamiento del electrodo; si el valor del parámetro es nulo se obtiene equilibrio entre la corriente negativa y la corriente positiva en el período de la frecuencia AC. **(TAB. 4).**

7h **TIEMPO DE SPOT**


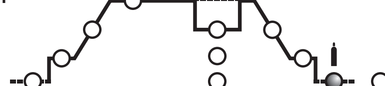
En modo TIG (SPOT) representa la duración de la soldadura (regulación 0.1÷10seg.).

7k **RAMPA FINAL (t_{END})**


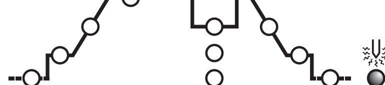
En modo TIG representa el tiempo de la rampa final de la corriente (de I_2 a Ie) (regulación 0.1÷10seg.). En OFF la rampa no está presente.

7l **CORRIENTE FINAL (I_{END})**


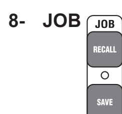
En modo TIG 2 tiempos representa la corriente final I_e solo si la RAMPA FINAL **(7k)** está configurada en un valor superior a cero (>0.1 seg.).
En modo TIG 4 tiempos representa la corriente final Ie mantenida durante todo el tiempo que está apretado el pulsador soplete.
Los tamaños se expresan en amperios.

7m **POSTGAS**


En modo TIG representa el tiempo de POSTGAS en segundos (regulación 0.1÷25 seg.); protege el electrodo y el baño de fusión de la oxidación.

7n **PRECALENTAMIENTO DEL ELECTRODO**


En modo TIG AC representa el valor del producto entre la corriente por el tiempo de precalentamiento del electrodo de Tungsteno en el momento del encendido del arco.

8- JOB 

Pulsadores **"RECALL"** y **"SAVE"** para la memorización y recuperación de programas personalizados.

9- Mando codificador para la programación de los parámetros de soldadura que se pueden seleccionar con la tecla (7).

10- Pantalla alfanumérica.

11- Led rojo, indicación de unidad de medida.

12- Led verde, potencia encendida.

13- LED de señalación ALARMA (la máquina está bloqueada).

El restablecimiento es automático cuando finaliza la causa de la alarma.

Mensajes de alarma indicados en la pantalla **(10)**:

- **"A. 1" :** intervención de la protección térmica del circuito primario.
- **"A. 2" :** intervención de la protección térmica del circuito secundario.
- **"A. 3" :** intervención de la protección por subida de tensión de la línea de alimentación.
- **"A. 4" :** intervención de la protección por bajada de tensión de la línea de alimentación.
- **"A. 5" :** intervención de la protección de sobretemperatura primaria.
- **"A. 6" :** intervención de la protección por falta de fase de la línea de alimentación.
- **"A. 7" :** depósito excesivo de polvo dentro de la soldadora, restablecimiento con:
  - limpieza interna de la máquina;
  - tecla de pantalla del panel de control.
- **"A. 8" :** Tensión auxiliar fuera de rango.
- **"A. 9" :** intervención de la protección por presión insuficiente del circuito de refrigeración con agua de la antorcha. Restablecimiento no automático.

Cuando se apaga la soldadora puede producirse, durante unos segundos, la señalación **"OFF"**.

Nota importante: MEMORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE LAS ALARMAS

En cada alarma se memorizan las configuraciones de la máquina. Se pueden recuperar las últimas 10 alarmas de la siguiente manera:

Pulsar durante unos segundos el pulsador **(6a)** "MANDO REMOTO".

En la pantalla aparece el mensaje "AY.X" donde "Y" indica el número de la alarma (A0 más reciente, A9 más antiguo) y "X" indica el tipo de alarma registrado (de 1 a 9, véase AY.1 ... AY.9).

4.3 MEMORIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PROGRAMAS PERSONALIZADOS

Introducción

La soldadora permite memorizar (SAVE) programas de trabajo personalizados relativos a un conjunto de parámetros válidos para una soldadura determinada. Cada programa personalizado puede recuperarse (RECALL) en cualquier momento poniendo de esta manera a disposición del utilizador la soldadora "preparada para su uso" para un trabajo específico que se había optimizado antes. La soldadora permite la memorización de 9 programas personalizados.

Procedimiento de memorización (SAVE)

Después de haber regulado la soldadora de manera óptima para una determinada soldadura, seguir los siguientes pasos **(FIG.D2):**

a) Pulsar la tecla **(8)** "SAVE" durante 3 segundos.
b) Aparece "S_" en el display **(10)** y un número comprendido entre 1 y 9.
c) Girando el mando **(9)** elegir un número con el que se desea memorizar el programa.
d) Pulsar de nuevo la tecla **(8)** "SAVE":
  - si la tecla "SAVE" se pulsa durante un tiempo superior a 3 segundos, el programa se ha memorizado correctamente y aparece el mensaje "YES";
  - si la tecla "SAVE" se pulsa durante un tiempo inferior a 3 segundos, el programa no se ha memorizado y aparece el mensaje "no";

Procedimiento de recuperación (RECALL)

Seguir los siguientes pasos (véase **FIG.D2**):

a) Pulsar la tecla **(8)** "RECALL" durante 3 segundos.
b) Aparece "r_" en el display **(10)** y un número comprendido entre 1 y 9.
c) Girando el mando **(9)** elegir el número con el que estaba memorizado el programa que ahora se quiere utilizar.
d) Pulsar de nuevo la tecla **(8)** "RECALL":
  - si la tecla "RECALL" se pulsa durante un tiempo superior a 3 segundos, el programa se ha recuperado correctamente y aparece el mensaje "YES";
  - si la tecla "RECALL" se pulsa durante un tiempo inferior a 3 segundos, el programa no se ha recuperado y aparece el mensaje "no";

NOTA:

- **DURANTE LAS OPERACIONES CON LA TECLA "SAVE" Y "RECALL" SE ILUMINA EL LED "PRG".**
- **UN PROGRAMA RECUPERADO PUEDE MODIFICARSE A PLACER POR EL OPERADOR, PERO LOS VALORES MODIFICADOS NO SE GUARDAN AUTOMÁTICAMENTE. SI SE QUIEREN MEMORIZAR LOS NUEVOS VALORES EN EL MISMO PROGRAMA ES NECESARIO EFECTUAR EL PROCEDIMIENTO DE MEMORIZACIÓN.**
- **EL REGISTRO DE LOS PROGRAMAS PERSONALIZADOS Y LA PLANIFICACIÓN RELATIVA DE LOS PARÁMETROS ASOCIADOS ESTÁN A CARGO DEL UTILIZADOR.**

5. INSTALACIÓN

 **¡ATENCIÓN! EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y CONEXIONES ELÉCTRICAS CON LA SOLDADORA RIGUROSAMENTE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**
LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO.

5.1 PREPARACIÓN

Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes que están separadas, contenidas en el embalaje.

5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E)

5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. F)

5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA

Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos cerca de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento (circulación forzada a través de ventilador, si está presente); asegúrese al mismo tiempo que no se aspiran polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...

Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora.

 **¡ATENCIÓN! Coloque la soldadora encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para el peso, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.**

5.3 CONEXIÓN A LA RED

- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores diferenciales de tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para satisfacer los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor que Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- La soldadora cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Enchufe y toma

conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conducto de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

 **¡ATENCIÓN! La falta de respeto de las reglas antes expuestas hace ineficaz el sistema de seguridad previsto por el fabricante (clase I) con los consiguientes graves riesgos para las personas (Ej. Descarga eléctrica) y para las cosas (Ej. incendio).**

5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

 **¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÁ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

La Tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados para los cables de soldadora (en mm^2) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

5.4.1 Soldadura TIG

Conexión del soplete

- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-)/~. Conectar el conector de tres polos (pulsador soplete) en la toma relativa. Conectar el tubo de gas del soplete en el racor relativo.

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

- Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
  Este cable se conecta al borne con el símbolo (+) (~ para máquina TIG que prevén la soldadura en CA).

Conexión a la bombona de gas

- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas poniendo la reducción adecuada suministrada como accesorio, cuando se utilice gas Argón.
- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y ajustar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.
- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos de orientación de empleo, véase la tabla **(TAB.4);** eventuales ajustes del flujo de gas pueden efectuarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.
  ¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.

5.4.2 Soldadura MMA

La casi totalidad de los electrodos revestidos se conecta al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente al polo negativo (-) para electrodos con revestimiento ácido.

Conexión del cable de soldadura-pinza-portaelectrodo

Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.

Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

Este cable se conecta al borne con el símbolo (-).

Recomendaciones:

- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; en caso contrario se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores lo que tendrá como resultado un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.
- Utilizar cables de soldadura lo más cortos posible.
- Evitar utilizar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza en elaboración, en sustitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; esto puede ser peligroso para la seguridad y provocar una soldadura no satisfactoria.

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 SOLDADURA TIG

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que se ceba, y se mantiene, entre un electrodo infusible (tunsgteno) y la pieza a soldar. El electrodo de tungsteno está sostenido por un soplete adecuado para transmitir la corriente de soldadura y proteger el mismo electrodo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99.5%) que sale de la boquilla cerámica (**FIG. G**).

Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta, véase la tabla **(TAB. 3).**

Normalmente el saliente del electrodo de la boquilla cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo.

La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aporte

(FIG. H).
Para espesores superiores son necesarias varillas que tengan la misma composición que el material base y un diámetro adecuado con preparación adecuada de los extremos (**FIG. I**). Es conveniente, para conseguir una buena soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y que no tengan óxido, grasas, solventes, etc.

6.1.1 Cebado HF y LIFT

Cebado HF:
El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre el electrodo de tungsteno y la pieza a soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia. Dicha modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura, ni el desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.
Procedimiento:
Apretar el pulsador soplete acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3 mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y proceder después de la junta.
En caso que se detecten dificultades de cebado el arco a pesar de que se haya comprobado la presencia de gas y se vean las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo para no someter el electrodo a la acción del HF, comprobar la integridad de la superficie y la forma de la punta, si es necesario afilándola con la muela. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.
Cebado LIFT :
El encendido del arco eléctrico se produce alejando el electrodo de tungsteno de la pieza a soldar. Dicha modalidad de cebado causa menos molestias de irradiación eléctrica y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.
Procedimiento:
Apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador soplete y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obteniendo de esta manera el cebado del arco. La soldadura inicialmente distribuye una corriente I_{LIFT}, después de unos instantes, se distribuirá la corriente de soldadura programada. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

6.1.2 Soldadura TIG DC

La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono con aleaciones bajas y altas y para los metales pesados, cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.
Para la soldadura en TIG DC con electrodo en el polo (-) generalmente se usa el electrodo con el 2% de Torio (banda de color rojo) o el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).
Es necesario sacar punta axialmente el electrodo de tungsteno en la muela, véase la **FIG. L**, teniendo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el desbarbado con muela en el sentido de la longitud del electrodo. Dicha operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o no se haya empleado correctamente. En modo TIG DC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC

Este tipo de soldadura permite soldar en metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido de protección y aislante. Invirtiendo la polaridad de la corriente de soldadura, se consigue "romper" la capa superficial de óxido a través de un mecanismo llamado "ataque con iones". La tensión es de forma alterna positiva (EP) y negativa (EN) en el electrodo de tungsteno. Durante el tiempo EP el óxido se quita de la superficie ("limpieza" o "decapado") permitiendo la formación del baño. Durante el tiempo EN se produce el aporte máximo térmico a la pieza permitiendo la soldadura. La posibilidad de variar el parámetro balance en CA permite reducir el tiempo de la corriente EP al mínimo permitiendo una soldadura más rápida.
Mayores valores de balance permiten una soldadura más rápida, mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un limitado calentamiento del electrodo. Menores valores permiten una mayor limpieza de la pieza. Usar un valor de balance demasiado bajo comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y la degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco. Usar un valor excesivo de balance comporta un baño de soldadura "sucio" con inclusiones oscuras.
La tabla **(TAB.4)** resume los efectos de variación de los parámetros en soldadura CA.
En modo TIG AC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).
Además son válidas las instrucciones relativas al procedimiento de soldadura.
En la tabla (**TAB.3**) se indican los datos de orientación para la soldadura en aluminio; el tipo de electrodo más adecuado es el electrodo al tungsteno puro (tira de color verde).

6.1.4 Procedimiento

- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Apretar el pulsador soplete comprobando que el gas fluya correctamente del soplete; calibrar, si es necesario, el tiempo de pre-gas y de postgas; estos tiempos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso de postgas debe ser tal que permita, al final de la soldadura, el enfriamiento del electrodo y del baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones)

Modo TIG con secuencia 2T:
- Apretando con fuerza el pulsador de antorcha (P.T.) hace cebar el arco con una corriente I_{START}. Sucesivamente la corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador del soplete dando lugar al apagado gradual de la corriente (si se ha conectado la función RAMPA FINAL) o al apagado inmediato del arco con el subsiguiente postgas.

Modo TIG con secuencia 4T:
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{START}. Al soltar el pulsador, aumenta la corriente según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Cuando se vuelve a apretar el pulsador la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta I_{END}. Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de postgas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de postgas.

Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL:
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{START}. Al soltar el pulsador, aumenta la corriente según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Con cada presión siguiente del pulsador (el tiempo que transcurre entre la presión y la liberación debe ser de breve duración) la corriente variará entre el valor fijado en el parámetro BI-LEVEL I_1 y el valor de la corriente principal I_2.
- Manteniendo apretado el pulsador durante un tiempo prolongado, la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta I_{END}. Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de postgas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de postgas (**FIG. M**).

6.2 SOLDADURA MMA

- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

Ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidas en sus paquetes o contenedores).
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la soldadora. Dicho parámetro se puede programar desde el panel, o se puede programar con mando a distancia de 2 potenciómetros.
- Nótese que valores altos de ARC-FORCE dan mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos, valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin salpicaduras típicamente con electrodos rutilos. La soldadora, además, está equipada con los dispositivos HOT START y ANTI STICK que garantizan inicios fáciles y una ausencia de pegado del electrodo a la pieza.

6.2.1 Procedimiento

- Teniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCION: NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, haciendo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco **(ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA - FIG. N)**.

7. MANTENIMIENTO


¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO

LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER EFECTUADAS POR EL OPERADOR.

7.1.1 Soplete

- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, mandril porta pinza con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.
- Controlar al menos una vez al día si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, electrodo, pinza sujeta-electrodo, difusor de gas.

7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO TIENEN QUE SER EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CAPACITADO EN ÁMBITO ELÉCTRICO MECÁNICO Y CUMPLIENDO LAS NORMAS TÉCNICAS IEC/EN 60974-4.


¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.

- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en las tarjetas electrónicas con un cepillo muy suave o disolventes adecuados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.
- Después de haber ejecutado el mantenimiento o la reparación, restablecer las conexiones y los cableados como eran originariamente, prestando atención a que los mismos no entren en contacto con partes en movimiento o componentes que puedan alcanzar temperaturas elevadas. Clasificar todos los conductores como lo estaban originariamente, prestando atención a mantener bien separadas las conexiones del primario de alta tensión con respecto a los conductores secundarios de baja tensión.
  Utilizar todas las arandelas y los tornillos originales para volver a cerrar la carcasa de la máquina.

8. BUSQUEDA DE DAÑOS

EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:

- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en ”ON”, se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No está iluminado el led amarillo que señaliza la intervención de la seguridad térmica de sobretensión, de tensión baja y la de cortocircuito.
- Ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea: si el valor es demasiado elevado o demasiado bajo la soldadora queda bloqueada.
- Compruebe que no hay cortocircuito a la salida de la máquina; en tal caso proceda a la eliminación de este inconveniente.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (p.ej. Barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99.5%) y en la justa cantidad.

INDICE

MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.
Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda" .

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO
O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência. (Consultar também a norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso").



- **Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.**
- **A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.**
- **Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.**
- **Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.**
- **A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.**
- **Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.**
- **Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.**
- **Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.**



- **Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.**
- **Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.**
- **Não soldar recipientes sob pressão.**
- **Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)**
- **Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.**
- **Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).**



- **Adotar um isolamento elétrico apropriado em relação ao eletrodo, a peça em usinagem e eventuais partes metálicas colocadas no piso nas proximidades (acessíveis).**
  Isto é normalmente obtido com o uso de luvas, calçados, capacetes e vestuários previstos para a finalidade e mediante o uso de estrados ou tapetes isolantes.
- **Proteger sempre os olhos com vidros com filtros de luz montados nas máscaras ou capacetes.Usar os vestuários protetores apropriados à prova de fogo evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida às outras pessoas nas vizinhanças do arco através de barreiras ou cortinas não refletoras.**
- **Ruído: Se devido às operações de solda muito intensas for verificado um nível de exposição diária pessoal (LEPd) igual ou maior a 85db(A), é obrigatório o uso de instrumentos individuais de proteção adequada.**





- **A passagem da corrente de soldadura causa o aparecimento de campos electromagnéticos (EMF) localizados nas proximidades do circuito de soldadura.**

Os campos electromagnéticos podem interferir com algumas aparelhagens médicas (p. ex. Pacemaker, respiradores, próteses metálicas etc.).
Devem ser tomadas medidas de protecção adequadas para com os portadores desses aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar.
Este aparelho de soldar satisfaz os standards técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência aos limites de base relativos à exposição humana aos campos electromagnéticos em ambiente doméstico.

O operador deve utilizar os procedimentos a seguir, de forma a reduzir a exposição aos campos electromagnéticos:
- **Fixar juntos, o mais perto possível, os dois cabos de soldadura.**
- **Manter a cabeça e o tronco do corpo o mais distante possível do circuito de soldadura.**
- **Os cabos de soldadura nunca devem enrolar ao redor do corpo.**
- **Não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura. Manter ambos os cabos no mesmo lado do corpo.**
- **Ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura à peça a soldar o mais próximo possível à junção em execução.**
- **Não soldar perto, sentados ou apoiados no aparelho de soldar (distância mínima: 50cm).**
- **Não deixar objectos ferromagnéticos próximo do circuito de soldadura.**
- **Distância mínima d= 20cm (Fig. O).**



- **Aparelho de classe A:**

Este aparelho de solda satisfaz os requisitos do standard técnico de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade electromagnética nos edifícios domésticos e naqueles ligados directamente a uma rede de alimentação de baixa tensão que alimenta os edifícios para o uso doméstico.



CUIDADOS SUPLEMENTARES
- **AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:**
  - **Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico.**
  - **Em espaços confinados.**
  - **Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.**

  DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
  DEVEM ser adotados os meios técnicos de proteção descritos em 7.10; A.8; A.10. da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".
- **DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.**
- **TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido.**
  É necessário que um coordenador experiente execute a medição instrumental para estabelecer se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequada como indicado em 7.9 da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".



RISCOS RESÍDUOS
- **USO IMPRÓPRIO: é perigoso o uso da máquina de solda para qualquer usinagem diferente daquela prevista (ex. descongelamento de tubulações da rede hídrica).**

2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL
2.1 INTRODUÇÃO
Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura por arco, realizado especificamente para a soldadura TIG (DC) (AC/DC) com desencadeamento HF ou LIFT e a soldadura MMA de eléctrodos revestidos (rutílios, ácidos, básicos).
As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), tais como alta velocidade e precisão da regulação, conferem excelentes qualidades na soldadura.
A regulação com sistema "inverter" na entrada da linha de alimentação (primário) determina também uma redução drástica de volume tanto do transformador quanto da reatância de nivelamento permitindo a fabricação de uma máquina de solda com volume e peso extremamente reduzidos realçando suas propriedades de fácil manuseio e de transporte.

2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA
- Adaptador da garrafa de Argónio.
- Cabo de retorno corrente de soldadura com borne de massa.
- Comando à distância manual 1 potenciómetro.
- Comando à distância manual 2 potenciómetros.
- Comando à distância a pedal.
- Kit de Soldadura MMA.
- Kit de Soldadura TIG.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Junta de gás e tubo de gás para ligação à garrafa de Argónio.
- Redutor de pressão com manómetro.

- Tocha de Soldadura TIG.

3. DADOS TÉCNICOS
3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)
Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:
1- Grau de proteção do invólucro.
2- Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásica.
3- Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
4- Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
5- Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
6- Norma EUROPÉIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
7- Número de matrícula para a identificação da máquina de solda (indispensável para a assistência técnica, pedido de peças de reposição, busca da origem do produto).
8- Prestações do circuito de soldagem:
- **U_0 :** tensão máxima em vazio.
- **I_2/U_2 :** Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser distribuídas pela máquina de solda durante a soldagem.
- **X :** Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual a máquina de solda pode distribuir a corrente correspondente (mesma coluna). Expressa-se em %, na base de um ciclo de 10 minutos (ex. 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de parada; e assim por diante).
No caso em que fatores de utilização (de placa, referidos a 40°C ambiente) sejam ultrapassados se determinará a intervenção da proteção térmica (a máquina de solda permanece em stand-by até quando a sua temperatura retorna nos limites admitidos).
- **A/V-A/V :** Indica a série de regulação da corrente de soldagem (mínimo - máximo) à correspondente tensão de arco.

9- Dados característicos da linha de alimentação:
- **U_1:** Tensão alternada e freqüência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corrente máxima absorvida da linha.
- **I_{1eff} :** Corrente efetiva de alimentação.

10- ⊟ **:** Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.
11- Símbolos referidos a normas de segurança cujo significado está contido no capítulo 1 "Segurança geral para a soldagem a arco".

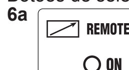
Nota: O exemplo de placa reproduzido é indicativo do significado dos símbolos e dos dígitos; os valores exatos dos dados técnicos da máquina de solda em seu poder devem ser detectados diretamente na placa da própria máquina de solda.

3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS
- MÁQUINA DE SOLDA: ver tabela 1 (TAB.1).
- TOCHA: ver tabela 2 (TAB.2).
O peso do aparelho de solda está contido na tabela 1 (TAB.1).

4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR
4.1 ESQUEMA EM BLOCOS
O aparelho de soldar é essencialmente composto por módulos de potência e de controlo realizados sobre circuitos impressos e optimizados para obter a máxima fiabilidade e manutenção reduzida.
Este aparelho de soldar é controlado por um microprocessador que permite de configurar um número elevado de parâmetros para possibilitar uma soldadura excelente em qualquer condição e com qualquer material. Para poder usar totalmente as características é porém necessário, conhecer suas possibilidades operacionais.

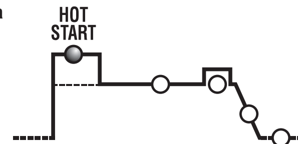
Descrição (FIG. B)
1- **Entrada da linha de alimentação monofásica, conjunto rectificador e condensadores de nivelamento.**
2- **Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers;** comuta a tensão de linha rectificada em tensão alterna de alta frequência e efectua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
3- **Transformador de alta frequência:** o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; o mesmo tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de solda da linha de alimentação.
4- **Ponte rectificadora secundária com indutância de nivelamento;** comuta a tensão/corrente alterna fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/ tensão contínua com baixíssima ondulação.
5- **Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers;** transforma a corrente de saída ao secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC (se presentes).
6- **Electrónica de controlo e regulação:** controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e o compara com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos drivers dos IGBT que efectuam a regulação.
7- **Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar:** configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
8- **Painel de configuração** e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
9- **Gerador de desencadeamento HF** (se presentes).
10- **Electroválvula gás de protecção EV.**
11- **Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.**
12- **Regulação à distância.**

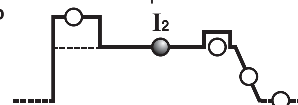
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO
4.2.1 PAINEL TRASEIRO (FIG. C)
1- Cabo eléctrico (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Interruptor geral ON/OFF - I/ON.
3- Junta para a ligação do tubo de gás (redutor de pressão garrafa - aparelho de soldar).
4- Conector para os comandos à distância:
É possível aplicar ao aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 pólos existente na parte traseira, 3 tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite de regular os seguintes parâmetros:
- **Comando à distância com um potenciómetro.**
virando o manípulo do potenciómetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. A regulação da corrente principal é exclusiva do comando à distância.
- **Comando à distância a pedal:**
o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2 TEMPOS, para além disso, a pressão do pedal age pelo comando de start à máquina no lugar do botão tocha.
- **Comando à distância com dois potenciómetros:**
o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo de soldadura activo. Virando esse potenciómetro é exibido o parâmetro que se está variando (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel). O significado do segundo potenciómetro é: ARC FORCE se no modo MMA e RAMPA FINAL se no modo TIG.

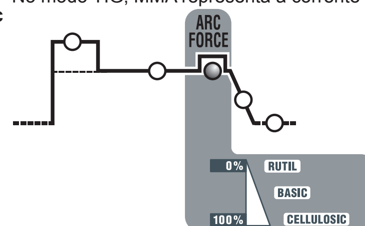
4.2.2 Painel dianteiro FIG. D1
1- Tomada rápida positiva (+) para conectar o cabo de soldadura.
2- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
3- Conector de conexão do cabo do botão da tocha.
4- Junta para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
5- Painel de controlos.
6- Botões de selecção dos modos de soldadura:
6a 

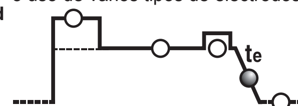
CONTROLO REMOTO
Permite de controlar os parâmetros de soldadura à distância.
6b 

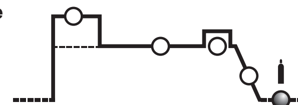
MMA-TIG LIFT
Modo de funcionamento: soldadura com eléctrodo revestido (MMA), e soldadura TIG com ignição do arco em contacto (TIG LIFT).
7- **Botão de selecção de parâmetros a configurar.**
O botão ◁ selecciona o parâmetro a regular com o manípulo Encoder **(8)**; o valor e a unidade de medida são visualizados respectivamente nos ecrãs **(10)** e led **(9)**.
OBS.: A configuração dos parâmetros é livre. Todavia, existem algumas combinações de valores que não têm nenhum sentido prático para a soldadura; nesse caso o aparelho de soldar poderá não funcionar correctamente.

OBS.: RECONFIGURAÇÃO DE TODOS OS PARÂMETROS DE FÁBRICA (RESET)
Carregando o botão **(7)** ao ligar todos os parâmetros de soldadura voltam no valor de default.
7a **HOT START**


No modo MMA representa a sobrecarga de corrente inicial "HOT START" (regulação 0÷100) com a indicação do incremento percentual no ecrã em relação ao valor da corrente de soldadura seleccionada. Esta regulação melhora o arranque.
7b **CORRENTE PRINCIPAL (I_2)**


No modo TIG, MMA representa a corrente de soldadura medida em Ampère.
7c **ARC-FORCE**


No modo MMA representa a sobrecarga de corrente dinâmica "ARC-FORCE" (regulação 0÷100%) com indicação no ecrã do incremento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-seleccionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura, evita a colagem do eléctrodo à peça e permite o uso de vários tipos de eléctrodos.
7d **RAMPA FINAL (t_e)**


No modo TIG representa o tempo da rampa final (regulação 0.1÷10seg.); evita a cratera final do cordão de soldadura (de I_2 até 0).
7e **PÓS-GÁS**

No modo TIG representa o tempo de pós-gás em segundos (regulação 0.1÷25seg.); protege eléctrodo e banho de fusão contra a oxidação.
8- Manípulo encoder para a configuração dos parâmetros de soldadura seleccionáveis com a tecla **(7)**.
9- Led vermelho, indicação da unidade de medida.
10- Ecrã alfanumérico.
11- **LED de sinalização ALARME (a máquina está bloqueada)**
A restauração da máquina é automática quando é eliminada a causa do alarme.
Mensagens de alarme indicadas no ecrã **(10)**:
- **"A. 1" :** intervenção da protecção térmica do circuito primário.
- **"A. 2" :** intervenção da protecção térmica do circuito secundário.
- **"A. 3" :** intervenção da protecção devido à sobrecarga de tensão da linha de alimentação.
- **"A. 4" :** intervenção da protecção devido à baixa tensão da linha de alimentação.
- **"A. 5" :** intervenção da protecção de sobreaquecimento primário.
- **"A. 6" :** intervenção da protecção devido à falha de fase da linha de alimentação.
- **"A. 7" :** depósito excessivo de poeira no interior do aparelho de soldar,

restaurar com:
- limpeza interna do aparelho;
- tecla ecrã do painel de controlo.

- **"A. 8"** : Tensão auxiliar fora de limite.

Ao desligar o aparelho de soldar pode ocorrer, durante alguns segundos, a sinalização "OFF".

OBS.: GRAVAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS ALARMES
Para cada alarme são gravadas as configurações da máquina. É possível abrir os últimos 10 alarmes conforme a seguir:
Carregar durante alguns segundos o botão **(6a)** "CONTROLO REMOTO".
No ecrã aparece a escrita "AY.X" onde "Y" indica o número do alarme (A0 mais recente, A9 mais antigo) e "X" indica o tipo de alarme registado (de 1 até 8, ver AY.1 ... AY.8).

12- Led verde, potência acesa.

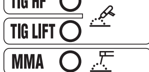
4.2.3 Painel dianteiro FIG. D2

1- Tomada rápida positiva (+) para conectar o cabo de soldadura.
2- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
3- Conector de conexão cabo botão tocha.
4- Junta para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
5- Painel de controlos.
6- Botões de selecção dos modos de soldadura:

6a 

CONTROLO REMOTO

Permite de controlar os parâmetros de soldadura à distância.

6b 

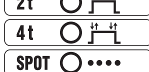
TIG - MMA

Modo de funcionamento: soldadura com eléctrodo revestido (MMA), soldadura TIG com ignição do arco em alta frequência (TIG HF) e soldadura TIG com ignição do arco em contacto (TIG LIFT).

6c 

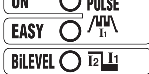
AC/DC

No modo TIG permite escolher entre soldadura em corrente contínua (DC) e soldadura em corrente alternada (AC) (função presente somente nos modelos AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

No modo TIG permite de escolher entre comando de 2 tempos, 4 tempos ou com temporizador de soldadura por pontos (SPOT).

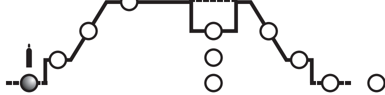
6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

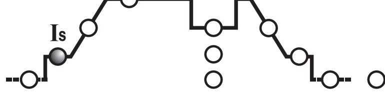
No modo TIG pode-se escolher entre o processo de soldadura pulsado, pulsado predefinido ou bi-level. Com os leds apagados corresponde ao processo de soldadura standard.

7- **Botão de selecção de parâmetros a configurar.**
O botão selecciona o parâmetro a regular com o manípulo Encoder **(9);** o valor e a unidade de medida são visualizados respectivamente nos ecrãs **(10)** e led **(11)**.
OBS.: A configuração dos parâmetros é livre. Todavia, existem algumas combinações de valores que não têm nenhum sentido prático para a soldadura; nesse caso o aparelho de soldar poderá não funcionar correctamente.

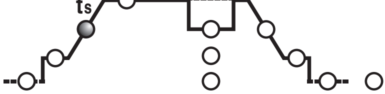
OBS.: RECONFIGURAÇÃO DE TODOS OS PARÂMETROS DE FÁBRICA (RESET)
Carregando simultaneamente os botões (8) quando acende, todos os parâmetros de soldadura são recolocados no valor de default.

7a **PRÉ-GÁS**


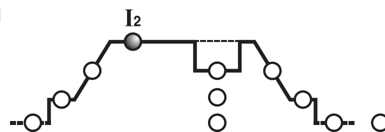
No modo TIG/HF representa o tempo de PRÉ-GÁS em segundos (regulação de 0÷5 seg). Melhora o arranque da Soldadura.

7b **CORRENTE INICIAL (I_{START})**


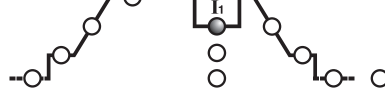
No modo TIG 2 tempos e SPOT representa a corrente inicial I_S mantida durante um tempo fixo com o botão tocha carregado (regulação em Ampère).
No modo TIG de 4 tempos representa a corrente inicial Is mantida durante todo o tempo no qual é carregado o botão tocha (regulação em Ampère).
No modo MMA representa a sobrecarga de corrente dinâmica "HOT START" (regulação 0÷100%). Com indicação no ecrã do incremento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-seleccionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura.

7c **RAMPA INICIAL (t_{START})**


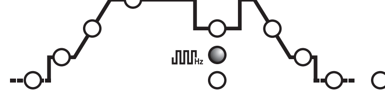
No modo TIG representa o tempo da rampa inicial da corrente (de I_S até I_2) (regulação 0.1÷10seg.). Em OFF rampa não presente.
Os parâmetros I_{START} e t_{START} podem ser utilizados também com controlo remoto a pedal, a regulação, porém, deve ser efetuada antes de acionar o próprio controlo.

7d **CORRENTE PRINCIPAL (I_2)**


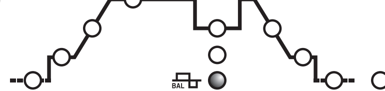
No modo TIG AC/DC, MMA representa a corrente I_2 de saída. No modo PULSADO BI-LEVEL é a corrente no nível mais alto (máxima). O parâmetro é medido em Ampère.

7e **CORRENTE DE BASE - ARC FORCE**


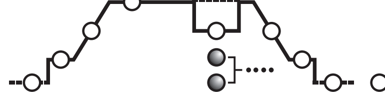
No modo TIG de 4 tempos BI-LEVEL e PULSADO, I_1 representa o valor da corrente que pode ser alternado ao valor principal I_2 durante a soldadura. O valor é expresso em Ampère.
No modo MMA representa a sobrecarga de corrente dinâmica "ARC-FORCE" (regulação 0÷100%) com indicação no ecrã do incremento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-seleccionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura e evita a colagem do eléctrodo à peça.

7f **FREQUÊNCIA**


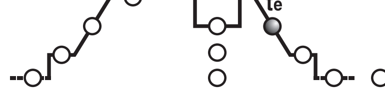
No modo TIG PULSADO representa a frequência de pulsado. Para os modelos AC/DC, no modo TIG AC (com pulsado desabilitado), representa a frequência da corrente de soldadura.

7g **BALANCE**


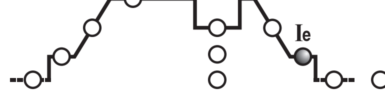
No modo TIG PULSADO, representa a relação (em percentual) entre o tempo no qual a corrente está em nível maior (corrente principal de soldadura) e o tempo total de pulsado. Para além disso, para os modelos AC/DC, no modo TIG AC (com pulsado desabilitado), o parâmetro representa uma relação entre tempo com corrente positiva e tempo com corrente negativa: se o valor do parâmetro é negativo obtém-se maior aquecimento e penetração na peça, se o valor do parâmetro é positivo obtém-se maior limpeza superficial e maior aquecimento do eléctrodo, se o valor do parâmetro é nulo obtém-se equilíbrio entre corrente negativa e corrente positiva no período da frequência AC. **(TAB. 4)**.

7h **TEMPO DE SPOT**


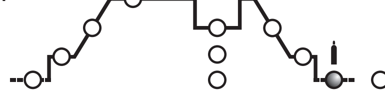
No modo TIG (SPOT) representa a duração da soldadura (regulação 0.1÷10seg.).

7k **RAMPA FINAL (t_{END})**


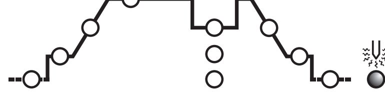
No modo TIG representa o tempo da rampa final da corrente (de I_2 até Ie) (regulação 0.1÷10seg.). Em OFF rampa não presente.

7l **CORRENTE FINAL (I_{END})**


No modo TIG de 2 tempos representa a corrente final somente se a RAMPA FINAL **(7k)** for configurada num valor acima de zero (>0.1 seg.).
No modo TIG de 4 tempos representa a corrente final é mantida durante todo o tempo no qual é carregado o botão tocha.
As grandezas são expressas em Ampère.

7m **PÓS-GÁS**


No modo TIG representa o tempo de PÓS-GÁS em segundos (regulação 0.1÷25seg.) e protege eléctrodo e banho de fusão contra a oxidação.

7n **PREAQUECIMENTO ELÉCTRODO**


No modo TIG AC representa o valor do produto da corrente * tempo de preaquecimento do eléctrodo de Tungsténio no acendimento do arco.

8- **JOB** 

Botões **"RECALL"** e **"SAVE"** para a gravação e abertura de programas personalizados.

9- **Manípulo encoder para a configuração dos parâmetros de soldadura seleccionáveis com a tecla (7).**
10- Ecrã alfanumérico.
11- Led vermelho, indicação da unidade de medida.
12- Led verde, potência acesa.
13- **LED de sinalização ALARME (a máquina está bloqueada).**
A restauração é automática quando é eliminada a causa do alarme.
Mensagens de alarme indicadas no ecrã **(10)**:
- **"A. 1"** : intervenção da protecção térmica do circuito primário.
- **"A. 2"** : intervenção da protecção térmica do circuito secundário.

- **"A. 3" :** intervenção da protecção devido à sobrecarga de tensão da linha de alimentação.
- **"A. 4" :** intervenção da protecção devido à baixa tensão da linha de alimentação.
- **"A. 5" :** intervenção da protecção de sobreaquecimento primário.
- **"A. 6" :** intervenção da protecção devido à falha de fase da linha de alimentação.
- **"A. 7" :** depósito excessivo de poeira no interior do aparelho de soldar, restaurar com:
  - limpeza interna do aparelho;
  - tecla ecrã do painel de controlo.
- **"A. 8" :** Tensão auxiliar fora de limite.
- **"A. 9" :** intervenção protecção por pressão insuficiente do circuito de resfriamento à água da tocha. Restauração não automática.

Ao desligar o aparelho de soldar pode ocorrer, durante alguns segundos, a sinalização "OFF".

OBS.: GRAVAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS ALARMES
Para cada alarme são gravadas as configurações da máquina. É possível abrir os últimos 10 alarmes conforme a seguir:
Carregar durante alguns segundos o botão **(6a)** "CONTROLO REMOTO".
No ecrã aparece a escrita "AY.X" onde "Y" indica o número do alarme (A0 mais recente, A9 mais antigo) e "X" indica o tipo de alarme registado (de 1 até 9, ver AY.1 ... AY.9).

4.3 MEMORIZAÇÃO E ABERTURA DE PROGRAMAS PERSONALIZADOS

Introdução
O aparelho de soldar permite de gravar (SAVE) programas de trabalho personalizados relativos a um grupo de parâmetros válidos para uma determinada soldadura. Cada programa personalizado pode ser aberto (RECALL) em qualquer momento colocando assim à disposição do utilizador o aparelho de soldar "pronto ao uso" para um trabalho específico optimizado anteriormente. O aparelho de soldar permite a gravação de 9 programas personalizados.

Procedimento de memorização (SAVE)
Após ter regulado o aparelho de soldar de maneira excelente para uma determinada soldadura, efectuar quanto a seguir **(FIG. D2)**:
a) Carregar a tecla (**8**) "SAVE" durante 3 segundos.
b) Aparece "S_" no ecrã **(10)** e um número compreendido entre 1 e 9.
c) Virando o manípulo **(9)** escolher o número com o qual se deseja gravar o programa.
d) Carregar de novo a tecla **(8)** "SAVE" :
- se a tecla "SAVE" for carregada por mais de 3 segundos o programa foi memorizado correctamente e aparece a escrita "YES";
- se a tecla "SAVE" for carregada por menos de 3 segundos o programa não foi gravado correctamente aparece a escrita "no".

Procedimento de abertura (RECALL)
Proceder conforme a seguir (ver **FIG. D2**):
a) Carregar a tecla **(8)** "RECALL" durante 3 segundos.
b) Aparece "r_" no ecrã **(10)** e um número compreendido entre 1 e 9.
c) Virando o manípulo **(9)** escolher o número com o qual se deseja gravar o programa que se quer utilizar agora.
d) Carregar de novo a tecla **(8)** "RECALL" :
- se a tecla "RECALL" for carregada por mais de 3 segundos o programa foi aberto correctamente e aparece a escrita "YES";
- se a tecla "RECALL" for carregada por menos de 3 segundos o programa não foi aberto correctamente e aparece a escrita "no".

OBSERVAÇÕES:
- **DURANTE AS OPERAÇÕES COM A TECLA "SAVE" E "RECALL" O LED "PRG" ESTÁ ILUMINADO.**
- **UM PROGRAMA ABERTO PODE SER MODIFICADO COMO DESEJADO PELO OPERADOR, MAS OS VALORES ALTERADOS NÃO SÃO GRAVADOS AUTOMATICAMENTE. SE DESEJAR GRAVAR OS NOVOS VALORES NO MESMO PROGRAMA É NECESSÁRIO EXECUTAR O PROCESSO DE GRAVAÇÃO.**
- **O REGISTO DOS PROGRAMAS PERSONALIZADOS E A RELATIVA GRAVAÇÃO DOS PARÂMETROS ASSOCIADOS DEVEM SER EFECTUADOS PELO UTILIZADOR.**

5. INSTALAÇÃO


**ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.**

5.1 INSTALAÇÃO
Desembalar a máquina de solda, efetuar a montagem das partes separadas, contidas na embalagem.

5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (FIG. E)

5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo (FIG. F)

5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA
Determinar o lugar da instalação da máquina de solda de modo que não haja obstáculos na correspondência da abertura de entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada através do ventilador, se presente); certificar-se ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutores, vapores corrosivos, umidade, etc..
Manter pelo menos 250mm de espaço livre ao redor da máquina de solda.


ATENÇÃO! Colocar a máquina de solda numa superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar sua queda ou deslocamentos perigosos.

5.3 LIGAÇÃO À REDE
- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e freqüência de rede disponíveis no local de instalação.
- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Para garantir a protecção contra o contacto indirecto, usar interruptores diferenciais do tipo:
  - Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- O aparelho de soldar contém os requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Plugue e tomada
Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) com capacidade adequada e instalar uma tomada de rede dotada de fusíveis ou interruptor automático; o terminal apropriado de terra deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela **(TAB.1)** contém os valores recomendados em ampères dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.


ATENÇÃO! A falta de observação das regras acima citadas torna ineficiente o sistema de segurança previsto pelo fabricante (classe I) com conseqüentes graves riscos para as pessoas (ex. choque elétrico) e para as coisas (ex. incêndio).

5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM


ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
A Tabela **(TAB. 1)** contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em mm^2) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

5.4.1 Soldadura TIG
Ligação tocha
- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido apropriado (-)/~. Ligar o conector a três pólos (botão tocha) à tomada específica. Ligar o tubo de gás da tocha à conexão apropriada.

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura
- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
  Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+) (~ para máquinas TIG que prevêem a soldadura em AC).

Ligação à garrafa de gás
- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório, quando for utilizado gás Argónio.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a abraçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.
- Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min) segundo os dados indicados de uso, ver tabela **(TAB. 4)**; eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo sempre no aro do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.
  ATENÇÃO! Fechar sempre a válvula da garrafa de gás no fim do trabalho.

5.4.2 SOLDAGEM MMA
Quase a totalidade dos eletrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao pólo negativo (-) para eletrodos com revestimento ácido.
Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo
No terminal tem um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eletrodo.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).
Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem
Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).
Recomendações:
- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito contato elétrico; em caso contrário haverá superaquecimentos dos próprios conectores com a relativa deterioração dos mesmos e a perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldagem mais curtos possíveis.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em usinagem, em substituição do cabo de retorno da corrente de soldagem; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem

6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

6.1 SOLDADURA TIG
A soldadura TIG é um processo de solda que aproveita o calor produzido pelo arco eléctrico que é desencadeado, e mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99.5%) que sai pelo bico cerâmico **(FIG. G)**.
Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente exacta, ver tabela **(TAB. 3)**.
A projecção normal do eléctrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de canto.
A soldadura é efectuada pela fusão das abas da junta. Para espessuras finas preparadas oportunamente (até cerca de 1 mm) não é necessário material de enchimento **(FIG. H)**.
Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica para abas **(FIG. I)** Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT
Desencadeamento HF:
O acendimento do arco eléctrico é efectuado sem o contacto entre o eléctrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eléctrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.
<u>Procedimento</u>
Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.
Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por

muito tempo ao submeter o eléctrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

Desencadeamento LIFT:

O acendimento do arco eléctrico é efectuado afastando o eléctrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eléctrodo.

Procedimento

Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha e levantar o eléctrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I_{LIFT} , depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

6.1.2 Soldadura TIG DC

A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.

Para a soldadura em TIG DC com eléctrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eléctrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eléctrodo com 2% de Cério (banda cinza).

É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio à mola, ver na **FIG. L,** tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente. No modo TIG DC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC

Este tipo de soldadura permite de soldar sobre metais como o alumínio e o magnésio que formam sobre a sua superfície um óxido protector e isolante. Invertendo a polaridade da corrente de soldadura consegue-se "romper" a camada superficial de óxido através de um mecanismo denominada "jacteamento iónico". A tensão é alternadamente positiva (EP) e negativa (EN) no eléctrodo de tungsténio. Durante o tempo EP o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem") permitindo a formação do banho. Durante o tempo EN é efectuado o fornecimento térmico máximo à peça permitindo a soldadura. A possibilidade de variar o parâmetro balance em AC permite de reduzir o tempo da corrente EP ao mínimo possibilitando uma soldadura mais rápida.

Valores maiores de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito e aquecimento limitado do eléctrodo. Valores menores permitem uma limpeza maior da peça. Usar um valor de balance muito baixo implica num alargamento do arco e da parte desoxidada, um superaquecimento do eléctrodo com por conseguinte a formação de uma esfera sobre a ponta e redução da facilidade de desencadeamento e do direccionamento do arco. Usar um valor excessivo de balance causa um banho de soldadura "sujo" com inclusões escuras.

A tabela **(TAB. 4)** resume os efeitos de variação dos parâmetros em soldadura AC.

No modo TIG AC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

São também válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura.

Na tabela **(TAB. 3)** estão reproduzidos os dados indicados para a soldadura em alumínio; o tipo de eléctrodo mais apropriado é o eléctrodo de tungsténio puro (faixa de cor verde).

6.1.4 Procedimento

- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Carregar o botão tocha verificando o fluxo correcto do gás da tocha; calibrar, se necessário, o tempo de pré-gás e de pós-gás; estes tempos devem ser regulados em função das condições operacionais, sobretudo o atraso de pós-gás, deve ser de modo a permitir, no fim da soldadura o arrefecimento do eléctrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

Modo TIG com sequência 2T:

- Carregando a fundo o botão tocha (P.T.) faz desencadear o arco com uma corrente I_{START}. Sucessivamente a corrente aumenta segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha causando a anulação gradual da corrente (se introduzida a função RAMPA FINAL) ou a extinção imediata do arco com sucessivo pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T:

- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_{START}. Ao soltar o botão a corrente sobe segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. Quando se carrega o botão a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até I_{END}. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de pós-gás. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T e BI-LEVEL:

- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_{START}. Ao soltar o botão a corrente sobe segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. A cada carregamento sucessivo do botão (o tempo que passa entre a pressão e a soltura deve ser de curta duração) a corrente variará entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL I_1 e o valor da corrente principal I_2.
- Mantendo carregado o botão durante um tempo prolongado a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até I_{END}. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de pós-gás. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós-gás (**FIG. M**).

6.2 SOLDAGEM MMA

- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eléctrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

Ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação guardar os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).
- As características da soldadura dependem também do valor ARC-FORCE (comportamento dinâmico) do aparelho de soldar. Tal parâmetro pode ser configurado pelo painel , ou pode ser configurado com o controlo à distância com 2 potenciómetros.
- Deve ser observado que valores altos de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem a soldadura em qualquer posição tipicamente com eléctrodos básicos , valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eléctrodos rutílios.
  O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

6.2.1 Procedimento

- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
  ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco **(ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. N)**.

7. MANUTENÇÃO



ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA

AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO ORDINÁRIA PODEM SER EXECUTADAS PELO OPERADOR.

7.1.1 Tocha

- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Acoplar cuidadosamente pinça para apertar o eléctrodo, mandril porta-pinça com o diâmetro do eléctrodo escolhido para evitar superaquecimentos, distribuição defeituosa do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça porta-eléctrodo, difusor de gás.

7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA

AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL EXPERIENTE OU QUALIFICADO NO ÂMBITO ELÉCTRICO E MECÂNICO E NO RESPEITO DA NORMA TÉCNICA IEC/EN 60974-4.



ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.

- Periodicamente e, de qualquer maneira com frequência, em função da utilização e do conteúdo de poeira do ambiente, inspeccionar a parte interior do aparelho de soldar e remover a poeira depositada nas placas electrónicas com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações elétricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.
- Depois de ter efetuado a manutenção ou a reparação restaurar as conexões e as fiações como eram inicialmente tomando o cuidado para que estas não entrem em contato com partes em movimento ou partes que podem ser atingidas por temperaturas elevadas. Colocar abraçadeiras em todos os condutores como eram inicialmente, tomando o cuidado de manter bem separadas entre si as ligações do primário em alta tensão daqueles secundários em baixa tensão.
  Utilizar todas as anilhas e os parafusos originais para o fechamento da caldeiraria.

8. BUSCA DEFEITOS

EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:

- A corrente de soldadura seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON" a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Non seja aceso o led amarelo marcador do intervento da segurança térmica de sobretensão ou queda de tensão ou de curto circuito.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Controlar a tensão de linha: se o valor for demasiado alto ou demasiado baixo a máquina de soldar fica bloqueada.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99.5%) e na justa quantidade.

INHOUD

LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.
Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN
De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.
(Ook de norm "EN 60974-9 raadplegen: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik").



- **Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.**
- **De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**
- **De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.**
- **De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevallenpreventienormen en -wetten.**
- **De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.**
- **Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.**
- **De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.**
- **Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.**



- **Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.**
- **Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.**
- **Niet lassen op bakken onder druk.**
- **Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, vodden, enz.).**
- **Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.**
- **De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).**



- **Een adequate elektrische isolering gebruiken tegen de elektrode, het stuk in bewerking en eventuele op de grond geplaatste metalen elementen die in de nabijheid staan (die toegankelijk zijn).**
  Dit kan normaal bekomen worden door het dragen van handschoenen, veiligheidsschoeisel, hoofddeksels en voor dit doel voorziene kledij en middels het gebruik van voetplanken of isolerende tapijten.
- **De ogen altijd beschermen met de speciaal daartoe bestemde niet-actinistiche glazen gemonteerd op maskers of helmen.**
  De speciale beschermende vuurwerende kledingstukken dragen en hierbij vermijden de huid bloot te stellen aan de ultraviolet en infrarood stralen geproduceerd door de boog; de bescherming moet ook uitgebreid worden naar de andere personen in de nabijheid van de boog middels niet reflecterende schermen of gordijnen.
- **Lawaai: Indien omwille van bijzonder intensieve lasoperaties een persoonlijk dagelijks niveau van blootstelling (LEPd) wordt vastgesteld dat gelijk is aan of groter is dan 85db (A), is het gebruik verplicht van adequate individuele beschermingsmiddelen.**



- **De doorgang van de lasstroom veroorzaakt het ontstaan van elektromagnetische velden (EMF) geplaatst in de omgeving van het lascircuit.**

De elektromagnetische velden kunnen interfereren met sommige medische toestellen (vb. Pace-maker, beademingstoestellen, metalen prothesen enz.).
Er moeten adequate beschermende maatregelen getroffen worden voor de dragers van deze toestellen. Zo moet bijvoorbeeld de toegang naar de gebruikszone van de lasmachine verboden worden.
Deze lasmachine beantwoordt aan de technische standaards van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de basislimieten m.b.t. de menselijke blootstelling aan elektromagnetische velden in huiselijk milieu is niet gegarandeerd.

De operator moet de volgende procedures gebruiken teneinde de blootstelling aan de elektromagnetische velden te verminderen:
- **De twee laskabels zo dicht mogelijk samen bevestigen.**
- **Het hoofd en de romp van het lichaam zo ver mogelijk van het lascircuit houden.**
- **De laskabels nooit rond het lichaam draaien.**
- **Niet lassen met het lichaam midden in het lascircuit. Beide kabels langs hetzelfde gedeelte van het lichaam houden.**
- **De retourkabel van de lasstroom verbinden met het te lassen stuk zo dicht mogelijk bij het lassen in uitvoering.**
- **Niet lassen in de nabijheid van, zittend of steunend op de lasmachine (minimum afstand: 50cm).**
- **Geen ferromagnetische voorwerpen in de nabijheid van het lascircuit laten.**
- **Minimum afstand d= 20cm (FIG. O).**



- **Apparatuur van klasse A:**

Deze lasmachine beantwoordt aan de vereisten van de technische standaard van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit is niet gegarandeerd in de gebouwen voor huiselijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huiselijk gebruik voedt.



SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMAATREGELEN
- **DE OPERATIES VAN HET LASSEN:**
  - **In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock.**
  - **In aangrenzende ruimten.**
  - **In aanwezigheid van ontvlambare of ontploffende materialen.**

  MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.
  De technische beschermingsmiddelen beschreven in 7.10; A.8; A.10 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik" MOETEN gebruikt worden.
- **Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.**
- **SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen gegenereerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken.**
  Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator de instrumentmeting uitvoert om te bepalen of er een risico bestaat, zodanig dat hij de geschikte beschermingsmaatregelen kan treffen zoals wordt aangeduid in 7.9 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik".



RESIDU RISICO'S
- **ONJUIST GEBRUIK: het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschilt van diegene die voorzien zijn (vb. ontvriezen van buizen van de waterleiding).**

2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING
2.1 INLEIDING
Deze lasmachine is een stroombron voor het booglassen, speciaal gerealiseerd voor het TIG (DC) (AC/DC) lassen met ontstekingsmechanisme HF of LIFT en het MMA lassen met beklede elektroden (rutiel, zure, basische).
De specifieke karakteristieken van deze lasmachine (INVERTER), zoals de hoge snelheid en de precisie van afstelling, geven haar buitengewone kwaliteiten van lassen.

De regeling met het systeem ”inverter” aan de ingang van de voedingslijn (primaire) bepaalt bovendien een drastische reductie van volume zowel van de transformator als van de reactantie van nivellering waarbij de bouw van een lasmachine wordt mogelijk gemaakt met een uitzonderlijk beperkt volume en gewicht en met een benadrukking van de eigenschappen van gemakkelijke manipulatie en comfortabel vervoer.

2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG
- Kit MMA-lassen.
- Adaptor gasfles Argon.
- Kabel retour lasstroom volledig met massaklem.
- Manuele afstandbediening 1 potentiometer.
- Manuele afstandbediening 2 potentiometers.
- Afstandbediening met pedaal.
- Laskit MMA.
- Laskit TIG.
- Zelfverdonkerend masker met vaste of regelbare filter.
- Gasaansluiting en gasbuis voor aansluiting op de gasfles Argon.
- Drukreductor met manometer.
- Toorts voor TIG lassen.

3. TECHNISCHE GEGEVENS
3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)
De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:
1- Beschermingsgraad van het omhulsel.
2- Symbool van de voedingslijn:
1~: eenfase wisselspanning;
3~: driefasen wisselspanning.
3- Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa’s).
4- Symbool van de voorziene lasprocedure.
5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
7- Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
8- Prestaties van het lascircuit:
- **U_0 :** maximum spanning piek leeg .
- **I_2/U_2 :**Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
- **X :** Verhouding intermittentie: duidt de tijd aan dat de machine de overeenstemmende stroom kan verdelen (zelfde kolom). Wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10min (vb. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze; en zo verder).
Ingeval de gebruiksfactoren (van de kentekenplaat, die verwijzen naar 40°C ruimte) overschreden worden, wordt de ingreep van de thermische beveiliging bepaald (de lasmachine blijft in stand-by tot haar temperatuur terug binnen de toegestane limieten ligt).
- **A/V-A/V :** Duidt de gamma aan van de regeling van de lasstroom (minimum - maximum) aan de overeenstemmende boogspanning.

9- Kentekens van de voedingslijn:
- **U_1 :** Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximum stroom verbruikt door de lijn.
- **I_{1eff} :** Effectieve voedingsstroom.

10- ⊏⊐ **:** De waarde van de zekeringen met vertraagde werking moet voorzien worden voor de bescherming van de lij.
11- Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 “Algemene veiligheid voor het booglassen ”.

Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS
- LASMACHINE: zie tabel 1 (TAB.1).
- TOORTS: zie tabel 2 (TAB.2).
Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in tabel 1 (TAB. 1).

4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE
4.1 BLOKJESSCHEMA
De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen en controle gerealiseerd op gedrukte en geoptimaliseerde circuits voor het bekomen van een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud.
Deze lasmachine wordt gecontroleerd door een microprocessor die toestaat een groot aantal parameters in te stellen teneinde een optimaal lassen in alle omstandigheden en op alle materiaal toe te staan. Om de kenmerken ten volle te kunnen gebruiken, is het echter noodzakelijk de operatieve mogelijkheden ervan te kennen.

Beschrijving (FIG. B)
1- Ingang eenfase voedingslijn, groep gelijkrichter en condensators van nivellering.
2- Switching brug met transistors (IGBT) en drivers; verwisselt de gelijkgerichte lijnspanning in wisselspanning met hoge frequentie en voert de regeling van het vermogen uit in functie van de gevraagde stroom/spanning van het lassen.
3- Transformateur van hoge frequentie; de primaire winding wordt gevoed met de spanning geconverteerd door het blok 2; deze heeft de functie de spanning en de stroom aan te passen aan de waarden noodzakelijk voor de procedure van het booglassen en tegelijkertijd het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
4- Brug secundaire gelijkrichter met inductie van nivellering; verandert de wisselspanning/-stroom geleverd door de secundaire winding in continue stroom/ spanning met heel lage golven.
5- Switching brug met transistors (IGBT) en drivers; transformeert de uitgangsstroom naar de secundaire van DC naar AC voor het TIG AC lassen (indien aanwezig).
6- Elektronica van controle en afstelling; controleert onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de impulsen van bediening van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
7- Logica van controle van de werking van de lasmachine: stelt de lascyclussen in, bedient de aandrijvers, controleert de veiligheidssystemen .
8- Paneel van instelling en visualisering van de parameters en van de werkwijzen.
9- Generator ontstekingsmechanisme HF (indien aanwezig).
10- Elektroklep gas bescherming EV.
11- Ventilator voor koeling van de lasmachine.
12- Regeling op afstand.

4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING
4.2.1 ACHTERSTE PANEEL (FIG. C)
1- Voedingskabel (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
3- Aansluiting voor verbinding gasbuis (drukreductor gasfles - lasmachine).
4- Connector voor afstandbedieningen:
Het is mogelijk, middels een speciaal daartoe bestemde connector met 14 polen aanwezig op de achterkant, op de lasmachine 3 verschillende types van afstandbedieningen aan te brengen. Iedere inrichting wordt automatisch herkend en staat toe de volgende parameters te regelen:
- **Afstandbediening met een potentiometer:**
wanneer men aan de knop van de potentiometer draait, verandert men de hoofdstroom van het minimum naar het maximum. De regeling van de hoofdstroom wordt uitsluitend door de afstandbediening uitgevoerd.
- **Afstandbediening met pedaal:**
de waarde van de stroom wordt bepaald door de stand van de pedaal. In de modaliteit TIG 2 TIJDEN, werkt de pedaal bovendien als startbediening voor de machine in plaats van de drukknop toorts.
- **Afstandbediening met twee potentiometers:**
de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodaliteit.. Wanneer men aan deze potentiometer draait, wordt de parameter gevisualiseerd die men aan het veranderen is (die niet meer kan gecontroleerd worden met de knop van het paneel). De betekenis van de tweede potentiometer is: ARC FORCE indien in de modaliteit MMA en EINDHELLING indien in de modaliteit TIG.

4.2.2 Voorste paneel FIG. D1
1- Positieve snapmofverbinding (+) om de laskabel te verbinden.
2- Negatieve snapmofverbinding (-) om de laskabel te verbinden.
3- Connector voor verbinding kabel drukknop toorts.
4- Aansluiting voor verbinding gasbuis van de toorts TIG.
5- Bedieningspaneel.
6- Drukknoppen voor selectie van manieren van lassen:
6a **AFSTANDSBEDIENING**

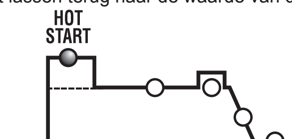


Staat toe de controle van de parameters van het lassen over te brengen naar de afstandsbediening.
6b **MMA-TIG LIFT**

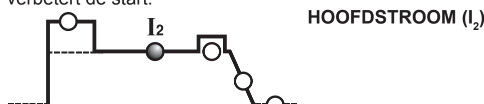


Werkwijze: lassen met beklede elektrode (MMA), en lassen TIG met ontsteking van de boog met contact (TIG LIFT).
7- Drukknop van selectie in te stellen parameters.
De drukknop ◁ selecteert de parameter die geregeld moet worden met de knop Encoder **(8)**;
De waarde en de meeteenheid worden gevisualiseerd respectievelijk door de displays **(10)** en de leds **(9)**.
N.B.: De instelling van de parameters is vrij. Er bestaan evenwel combinaties van waarden die geen enkele praktische betekenis voor het lassen hebben; in dit geval is het mogelijk dat de lasmachine niet correct werkt.

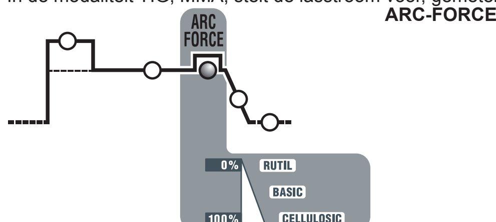
N.B.: HERINSTELLING VAN ALLE PARAMETERS FABRIEKSAF (RESET)
Met een druk op de drukknop **(7)** bij de aanschakeling worden alle parameters van het lassen terug naar de waarde van default gebracht.
7a **HOT START**



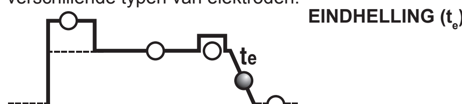
In de modaliteit MMA, stelt de te grote startstroom “HOT START” voor (regeling 0÷100) met aanduiding op de display van de procentuele vermeerdering in vergelijking met de waarde van de geselecteerde lasstroom. Deze regeling verbetert de start.
7b **HOOFDSTROOM (I_2)**



In de modaliteit TIG, MMA, stelt de lasstroom voor, gemeten in Ampères.
7c **ARC-FORCE**

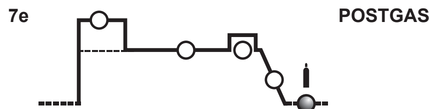


In de modaliteit MMA, stelt de te grote dynamische stroom “ARC-FORCE” voor (regeling 0÷100%) met aanduiding op de display van de procentuele vermeerdering in vergelijking met de waarde van de voorgeselecteerde lasstroom. Deze regeling verbetert de vloeibaarheid van het lassen, voorkomt het vastkleven van de elektrode aan het stuk en staat het gebruik toe van verschillende typen van elektroden.
7d **EINDHELLING (t_e)**



In de modaliteit TIG, stelt de tijd van de eindhelling voor (regeling 0.1÷10sec.); voorkomt de eindkrater van de lasnaad(van I_2 tot 0).

7e **POSTGAS**



In de modaliteit TIG, stelt de tijd van postgas in seconden voor (regeling 0.1÷25sec.); beschermt de elektrode en het smeltbad tegen oxidatie.

8- Knop encoder voor de instelling van de parameters van het lassen die geselecteerd kunnen worden met de toets **(7)**.

9- Rode led, aanduiding meeteenheid.

10- Alfanumerieke display.

11- LED van signalering ALARM (de machine is geblokkeerd).
Het herstel is automatisch wanneer de oorzaak van het alarm ophoudt.
Alarmmeldingen aangeduid op de display **(10)**:
- **"A. 1"** : ingreep thermische bescherming van het primair circuit.
- **"A. 2"** : ingreep thermische bescherming van het secundair circuit.
- **"A. 3"** : ingreep bescherming voor te grote spanning van de voedingslijn.
- **"A. 4"** : ingreep bescherming voor te lage spanning van de voedingslijn.
- **"A. 5"** : ingreep bescherming te hoge primaire temperatuur.
- **"A. 6"** : ingreep bescherming wegens gebrek fase van de voedingslijn.
- **"A. 7"** : te grote afzet van stof aan de binnenkant van de lasmachine, herstel met:
  - schoonmaak binnenkant machine;
  - toets display van het controlepaneel.
- **"A. 8"** : Hulpspanning buiten rang.

Bij de uitschakeling van de lasmachine kan er zich, gedurende enkele seconden, de melding **"OFF" voordoen**.

N.B.: OPSLAG EN VISUELE WEERGAVE VAN DE ALARMEN
Bij elk alarm worden de instellingen van de machine in het geheugen opgeslagen.
Het is mogelijk de laatste 10 alarmen op te roepen op de volgende manier:
Gedurende enkele seconden drukken op de drukknop **(6a)** "AFSTANDSBEDIENING".
Op de display verschijnt het opschrift "AY.X" waar"Y" het nummer van het alarm aanduidt (A0 meest recente, A9 oudste) en "X" het type van geregistreerd alarm aanduidt (van 1 tot 8, zie AY.1 ... AY.8).

12- Groene led, vermogen aangeschakeld

4.2.3 Voorste paneel FIG. D2

1- Positieve snapmofverbinding (+) om de laskabel te verbinden.
2- Negatieve snapmofverbinding (-) om de laskabel te verbinden.
3- Connector voor verbinding kabel drukknop toorts.
4- Aansluiting voor verbinding gasbuis van de toorts TIG.
5- Bedieningspaneel.
6- Drukknoppen voor selectie van manieren van lassen:

6a **AFSTANDSBEDIENING**



Staat toe de controle van de parameters van het lassen over te brengen naar de afstandsbediening.

6b **TIG - MMA**



Werkwijze: lassen met beklede elektrode (MMA), lassen TIG met ontsteking van de boog aan hoge frequentie (TIG HF) en lassen TIG met ontsteking van de boog met contact (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



In de modaliteit TIG, staat toe te kiezen tussen lassen in continue stroom (DC) en lassen in wisselstroom (AC) (werking alleen aanwezig in de modellen AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



In de modaliteit TIG, staat toe te kiezen tussen de bediening met 2 tijden, 4 tijden of met timer van puntlassen (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

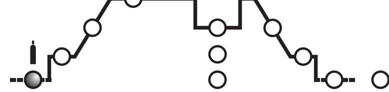


Staat toe in de werkwijze TIG te kiezen tussen het proces van gepulseerd, voorbepaald gepulseerd of bi-level lassen. Met uitgeschakelde leds beantwoordt dit aan het proces van standaard lassen.

7- Drukknop van selectie in te stellen parameters.
De drukknop  selecteert de parameter die geregeld moet worden met de knop Encoder **(9)**;
de waarde en de meeteenheid zijn gevisualiseerd respectievelijk door de displays **(10)** en de leds **(11)**.
N.B.: De instelling van de parameters is vrij. Er bestaan evenwel combinaties van waarden die geen enkele praktische betekenis voor het lassen hebben; in dit geval is het mogelijk dat de lasmachine niet correct werkt.

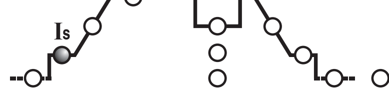
N.B.: HERINSTELLING VAN ALLE PARAMETERS FABRIEKSAF (RESET)
Wanneer men tegelijkertijd op de drukknoppen (8) drukt worden bij het aanschakelen alle lasparameters terug naar de waarde van default gebracht.

7a **PRE-GAS**



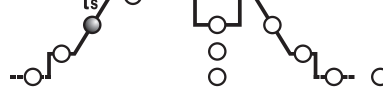
In de modaliteit TIG/HF, stelt de tijd van PRE-GAS in seconden voor (regeling van 0÷5 sec). Verbetert het vertrek van het lassen.

7b **STARTSTROOM (I_{START})**



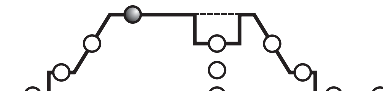
Vertegenwoordigt in de werkwijze TIG 2 tijden en SPOT de startstroom I_S behouden gedurende een vaste tijd met de drukknop toorts ingedrukt (regeling in Ampères).
In de modaliteit TIG 4 tijden, stelt de startstroom Is voor het behouden voor tijdens de hele tijd dat de drukknop toorts ingedrukt is (regeling in Ampères).
In de modaliteit MMA, stelt de te hoge dynamische stroom "HOT START" voor (regeling 0÷100%). Met aanduiding op de display van de procentuele vermeerdering in vergelijking met de waarde van de voorgeselecteerde lasstroom. Deze regeling verbetert de vloeibaarheid van het lassen.

7c **STARTHELLING (t_{START})**



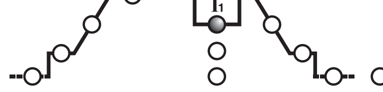
Vertegenwoordigt in de werkwijze TIG de tijd van de starthelling van de stroom (van I_S tot I_2) (regeling 0.1÷10sec.). In OFF helling niet aanwezig.
De parameters I_{START} en t_{START} kunnen ook gebruikt worden met een afstandsbediening met pedaal, de regeling moet echter worden uitgevoerd voordat de bediening wordt geactiveerd.

7d **HOOFDSTROOM (I_2)**



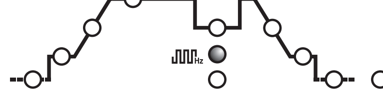
In de modaliteiten TIG AC/DC en MMA stelt de stroom I_2 van uitgang voor.
In de modaliteiten GEPULSEERD en BI-LEVEL is de stroom op het hoogste niveau (maximum). De parameter is gemeten in Ampères.

7e **BASISSTROOM - ARC FORCE**



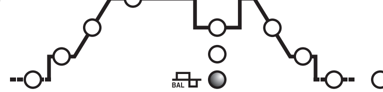
In de modaliteit TIG 4 tijden BI-LEVEL en GEPULSEERD I_1 , stelt de waarde van stroom voor die afgewisseld kan worden met de hoofdstroom I_2 tijdens het lassen. De waarde wordt uitgedrukt in Ampères.
In de modaliteit MMA, stelt de te hoge dynamische stroom "ARC-FORCE" voor (regeling 0÷100%) met aanduiding op de display van de procentuele vermeerdering in vergelijking met de waarde van de voorgeselecteerde lasstroom. Deze regeling verbetert de vloeibaarheid van het lassen en voorkomt het vastkleven van de elektrode aan het stuk.

7f **FREQUENTIE**



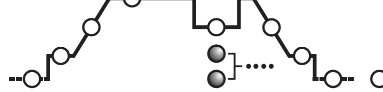
In de modaliteit TIG GEPULSEERD, stelt de pulsfrequentie voor. Voor de modellen AC/DC, in de modaliteit TIG AC (met gedesactiveerd pulsen), stelt de frequentie van de lasstroom voor.

7g **BALANCE**



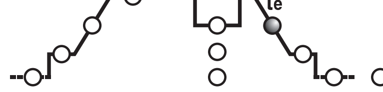
In de modus TIG PULS geeft dit de verhouding weer (in percentage) tussen de tijd waarin de stroom zich op het hoogste niveau bevindt (hoofd-lasstroom) en de totale pulsperiode. Verder geeft de parameter voor de modellen AC/DC, in de modus TIG AC (met pulsatie uitgeschakeld) een verhouding weer tussen tijd met positieve stroom en tijd met negatieve stroom: als de waarde van de parameter negatief is, wordt er meer verwarming en penetratie van het werkstuk verkregen en als de waarde van de parameter positief is, wordt er een schoner oppervlak en meer verwarming van de elektrode verkregen; als de waarde van de parameter nul is, wordt er evenwicht bereikt tussen negatieve en positieve stroom in de periode van de AC-frequentie. **(TAB. 4)**.

7h **TIJD VAN SPOT**



In modaliteit TIG (SPOT), stelt de tijdsduur van het lassen voor (regeling 0.1÷10sec.).

7k **EINDHELLING (t_{END})**



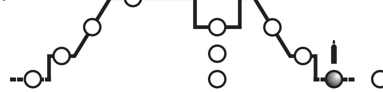
Vertegenwoordigt in de werkwijze TIG de tijd van de eindhelling van de stroom (van I_2 tot Ie) (regeling 0.1÷10sec.). In OFF helling niet aanwezig.

7l **EINDSTROOM (I_{END})**



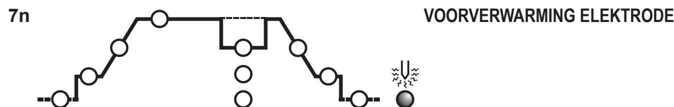
In de modaliteit TIG 2 tijden, stelt de eindstroom voor alleen indien de EINDHELLING **(7k)** ingesteld is op een waarde groter dan nul (>0.1 sec.).
In de modaliteit TIG 4 tijden, stelt de eindstroom voor gedurende de hele tijd dat de drukknop toorts ingedrukt is.
De groottes zijn uitgedrukt in Ampères.

7m **POSTGAS**



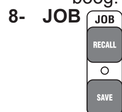
In de modaliteit TIG, stelt de tijd van POSTGAS in seconden voor (regeling 0.1÷25sec.) en beschermt de elektrode en het smeltbad tegen oxidatie.

7n **VOORVERWARMING ELEKTRODE**



In de werkwijze TIG AC, geeft de waarde van het product stroom * tijd van voorverwarming van de elektrode van Tungsteen bij het ontsteken van de boog.

8- JOB



Drukknoppen **"RECALL"** en **"SAVE"** voor de opslag en het oproepen van verpersoonlijkte programma's.

9- Knop encoder voor de instelling van de parameters van lassen die geselecteerd kunnen worden met de toets **(7).**

10- Alfanumerieke display.

11- Rode led, aanduiding meeteenheid.

12- Groene led, vermogen aangeschakeld.

13- LED van signalering ALARM (de machine is geblokkeerd).
Het herstel is automatisch wanneer de oorzaak van het alarm ophoudt.
Alarmmeldingen aangeduid op de display **(10)**:
- **"A. 1" :** ingreep thermische bescherming van het primair circuit.
- **"A. 2" :** ingreep thermische bescherming van het secundair circuit.
- **"A. 3" :** ingreep bescherming voor te hoge spannng van de voedingslijn.
- **"A. 4" :** ingreep bescherming voor te lage spanning van de voedingslijn.
- **"A. 5" :** ingreep bescherming te hoge primaire temperatuur.
- **"A. 6" :** ingreep bescherming wegens gebrek fase van de voedingslijn.
- **"A. 7" :** te grote afzet van stof aan de binnenkant van de lasmachine, herstel met:
  - schoonmaak binnenkant van de machine;
  - toets display van het controlepaneel.
- **"A. 8" :** Hulpspanning buiten rang.
- **"A. 9" :** ingreep bescherming wegens onvoldoende druk van het watergekoeld circuit van de toorts. Herstel niet automatisch.

Bij de uitschakeling van de lasmachine kan zich, gedurende enkele seconden, de signalering **"OFF" voordoen**.

N.B.: OPSLAG EN VISUALISERING VAN DE ALARMEN
Bij ieder alarm worden de instellingen van de machine in het geheugen opgeslagen. Het is mogelijk de laatste 10 alarmen op te roepen op de volgende manier:
Gedurende enkele seconden drukken op de drukknop **(6a)** "AFSTANDSBEDIENING".
Op de display verschijnt het opschrift "AY.X" waar "Y" het nummer van het alarm aanduidt (A0 het meest recente, A9 het oudste) en "X" het type van geregistreerd alarm aanduidt (van 1 tot 9, zie AY.1 ... AY.9).

4.3 OPSLAG EN OPROEPEN VAN VERPERSOONLIJKTE PROGRAMMA'S

Inleiding
De lasmachine staat toe verpersoonlijkte werkprogramma's op te slaan (SAVE) m.b.t. een set van parameters geldig voor een bepaalde lasoperatie. Ieder verpersoonlijkt programma kan opgeroepen worden (RECALL) op gelijk welk ogenblik, waarbij de lasmachine "klaar voor het gebruik" ter beschikking van de gebruiker wordt gesteld voor een specifiek werk dat eerder werd geoptimaliseerd. De lasmachine staat de opslag van 9 verpersoonlijkte programma's toe.

Procedure van opslag (SAVE)
Nadat men de lasmachine op een optimale manier heeft geregeld voor een bepaalde lasoperatie, moet men als volgt tewerk gaan (**FIG. D2**):
a) Drukken op de toets **(8)** "SAVE" gedurende 3 seconden.
b) Op de display verschijnt "S_ " **(10)** en een cijfer begrepen tussen 1 en 9.
c) Door te draaien aan de knop **(9)** kan men het cijfer kiezen waarmee men het programma in het geheugen wenst op te slaan.
d) Opnieuw drukken op de toets **(8)** "SAVE":
- indien de toets "SAVE" ingedrukt wordt gedurende een tijd langer dan 3 seconden, wordt het programma correct opgeslagen en verschijnt het opschrift "YES";
- indien de toets "SAVE" ingedrukt wordt gedurende een tijd korter dan 3 seconden, wordt het programma niet opgeslagen en verschijnt het opschrift " no".

Procedure van oproepen (RECALL)
Tewerk gaan als volgt (zie **FIG. D2**):
a) Drukken op de toets **(8)** "RECALL" gedurende 3 seconden.
b) "r_ " verschijnt op de display **(10)** en een cijfer begrepen tussen 1 en 9.
c) Door te draaien aan de knop **(9)** kan men het cijfer kiezen waarmee het programma werd opgeslagen dat men nu wenst te gebruiken.
d) Opnieuw drukken op de toets **(8)** "RECALL":
- indien de toets "RECALL" ingedrukt wordt gedurende een tijd langer dan 3 seconden, werd het programma correct opgeroepen en verschijnt het opschrift "YES";
- indien de toets "RECALL" ingedrukt wordt gedurende een tijd korter dan 3 seconden, werd het programma niet opgeroepen en verschijnt het opschrift " no".

OPMERKINGEN:
- **TIJDENS DE OPERATIES MET DE TOETS "SAVE" EN "RECALL" IS DE LED "PRG" VERLICHT.**
- **EEN OPGEROEPEN PROGRAMMA KAN NAAR BELIEVEN DOOR DE OPERATOR GEWIJZIGD WORDEN, MAAR DE GEWIJZIGDE WAARDEN WORDEN NIET AUTOMATISCH OPGESLAGEN. INDIEN MEN DE NIEUWE WAARDEN OP HETZELFDE PROGRAMMA WENST OP TE SLAAN, MOET MEN DE PROCEDURE VAN OPSLAG UITVOEREN.**
- **DE REGISTRATIE VAN DE VERPERSOONLIJKTE PROGRAMMA'S EN DE DESBETREFFENDE OPSLAG VAN DE ERAAN GEKOPPELDE PARAMETERS IS TEN LASTE VAN DE GEBRUIKER.**

5. INSTALLATIE

OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.
DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.

5.1 INRICHTING
De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeelten bevat in de verpakking uitvoeren.

5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E)

5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. F)

5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE
De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden.
Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.



OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.

5.3 AANSLUITING OP HET NET
- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingssysteem met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalschakelaars gebruiken van het type:
  - Type A ( ) voor eenfase machines;
  - Type B ( ) voor driefasen machines.
- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- De lasmachine valt onder de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stekker en contact
Een genormaliseerde stekker, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorinstellen uitgerust met zekeringen of een automatische schakelaar; een speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel **(TAB. 1)** geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.



OPGELET! Het niet in acht nemen van de voornoemde regels maakt het door de fabrikant voorzien veiligheidssysteem inefficiënt (klasse I) met daaruit volgende zware risico's voor de personen (vb. elektroshock) en voor de dingen (vb. brand).

5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT



OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.
De Tabel **(TAB. 1)** geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm^2) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

5.4.1 TIG-lassen
Verbinding toorts
- De stroomdragende kabel invoeren in de desbetreffende klem snapmofverbinding (-)/~. De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met de desbetreffende verbinding. De gasbuis van de toorts verbinden met de desbetreffende aansluiting.

Verbinding kabel retour van de lasstroom
- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
  Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+) (~ voor machines TIG die het lassen in AC voorzien).

Verbinding met de gasfles
- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij de desbetreffende reductie ertussen plaatsen die als accessoire geleverd wordt, wanneer het Argongas gebruikt wordt .
- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastdraaien.
- De beslagring van afstelling van de drukreductor loszetten voordat men de klep van de gasfles opent.
- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel **(TAB. 4)**; eventuele bijregelingen van de gastoevoer kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men steeds moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De dichting van de leidingen en aansluitingen verifiëren.
  OPGELET! De klep van de gasfles altijd sluiten op het einde van de werkzaamheden.

5.4.2 MMA-LASSEN
Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.
Verbinding laskabel tang-elektrodenhouder
Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het onbedekt gedeelte van de elektrode vast te zetten.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).
Verbinding retourkabel van de lasstroom
Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).
Aanbevelingen:
- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapmofverbindingen (indien aanwezig), om een perfect elektrisch contact te garanderen; zoniet zullen er zich verhittingen van de connectors zelf voordoen met een bijhorende snelle slijtage en verlies van efficiëntie.
- De kortst mogelijke laskabels gebruiken.
- Vermijden metalen structuren te gebruiken die geen deel uitmaken van het stuk in bewerking, ter vervanging van de retourkabel van de lasstroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-lassen

Het TIG-lassen is een lasprocedure die de warmte gebruikt geproduceerd door de elektrische boog die ontstoken en onderhouden wordt tussen een onsmeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De Tungsteen elektrode wordt ondersteund door een toorts die geschikt is om de lasstroom erop over te brengen en de elektrode zelf en het lasbad te beschermen tegen de atmosferische oxidatie middels een flux van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99.5%) dat uit de keramiek sproeier komt **(FIG. G)**.
Voor goede lasoperaties is het noodzakelijk dat men de juiste diameter van elektrode gebruikt met de juiste stroom, zie tabel **(TAB. 3)**.
Het uitsteken van de elektrode uit de keramiek sproeier bedraagt normaal 2-3mm en kan 8mm bereiken voor hoeklassen.
Het lassen geschiedt wegens het smelten van de boorden van de koppeling. Voor speciaal voorbereide dunne diktes (tot 1mm ca.) is er geen toevoermateriaal nodig **(FIG. H)**.
Voor grotere diktes zijn er staafjes nodig die dezelfde samenstelling hebben als het basismateriaal met een adequate diameter, met een geschikte voorbereiding van de boorden **(FIG. I)**. Voor een goed resultaat van de lasoperaties is het best dat de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en geen sporen van oxide, oliën, vetten, solventen, enz. vertonen.

6.1.1 Ontsteking HF en LIFT

Ontsteking HF :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.
Procedure:
De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontstoken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling.
Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen. Op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.
Ontsteking LIFT :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.
Procedure:
De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom I_{LIFT}, einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

6.1.2 TIG DC-lassen

Het TIG DC-lassen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijhorende legeringen.
Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Torium (rood gekleurde strook) gebruikt of de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).
Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie **FIG. L**, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode, Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt. In de modaliteit TIG DC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

6.1.3 TIG AC-lassen

Dit type van lassen staat toe te lassen op metalen zoals aluminium en magnesium die op hun oppervlakken een beschermende en isolerende oxide vormen. Door de polariteit van de lasstroom om te keren, slaagt men erin de oppervlaktelaag van de oxide te “breken” middels een mechanisme genoemd “ionische verzanding ”. De spanning is afwisselend positief (EP) en negatief (EN) op de elektrode van tungsteen. Tijdens de tijd EP wordt de oxide verwijderd van het oppervlak (“schoonmaak” of “afbranden”) en staat hierbij de vorming van het bad toe. Tijdens de tijd EN geschiedt de maximum thermische toevoer naar het stuk waarbij het lassen mogelijk is. De mogelijkheid om de parameter balance te veranderen in AC staat toe de tijd van de stroom EP tot een minimum te beperken en maakt hierbij snelle lasoperaties mogelijk. Grotere waarden van balance staan snellere lasoperaties toe, een grotere penetratie, een meer geconcentreerde boog, een nauwer lasbad, en een beperkte verwarming van de elektrode. Kleinere waarden staan een grotere schoonmaak van het stuk toe. Een te lage waarde van balance gebruiken heeft een verbreding van de boog van het gedeoxideerd gedeelte tot gevolg, een verhitting van de elektrode met een bijhorende vorming van een sfeer op de punt en een bemoeilijking van de ontsteking en van de richtbaarheid van de boog. Een excessieve waarde van balance gebruiken heeft een “vuil” lasbad met donkere inclusies tot gevolg.
De tabel **(TAB. 4)** vat de effecten van verandering van de parameters in het AC-lassen samen.
In de modaliteit TIG AC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.
Ook de instructies m.b.t. de lasprocedure zijn geldig.
In de tabel **(TAB. 3)** zijn de indicatieve gegevens aangeduid voor het lassen op aluminium; het meest geschikte type van elektrode is de elektrode van pure tungsteen (strook met groene kleur).

6.1.4 Procedure

- De lasstroom regelen aan de gewenste waarde middels de knop; eventueel aanpassen tijdens het lassen aan de nodige reële thermische toevoer.
- Drukken op de drukknop toorts en hierbij de correcte gasflux uit de toorts controleren; indien nodig, de tijd van pre-gas en van post-gas ijken; deze tijden moeten geregeld worden in functie van de bedrijfsomstandigheden, in het bijzonder de vertraging van het post-gas moet zodanig zijn dat het op het einde van het lassen de koeling van de elektrode en van het bad toestaat zonder dat deze in contact komen met de atmosfeer (oxideringen en vervuilingen).

Modaliteit TIG met sequens 2T:
- Wanneer men de drukknop toorts (P.T.) volledig indrukt, doet dit de boog ontsteken met een stroom I_{START}. Vervolgens vermeerdert de stroom volgens de functie STARTHELLING tot aan de waarde van de lasstroom.
- Om het lassen te onderbreken de drukknop van de toorts loslaten en hierbij plaats maken voor de stapsgewijze annulering van de stroom (indien de functie EINDHELLING is ingevoerd) of voor de onmiddellijke uitdoving van de boog bij het daarop volgende post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T:
- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{START}. Bij het loslaten van de drukknop vermeerdert de stroom volgens de functie BEGINHELLING tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook met losgelaten drukknop. Wanneer men de opnieuw drukt op de drukknop, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot aan I_{END}. Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en hierbij de periode van post-gas begint. Integendeel, indien men tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, stopt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T en BI-LEVEL:
- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{START}. Bij het loslaten van de drukknop vermeerdert de stroom volgens de functie BEGINHELLING tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook met losgelaten drukknop. Bij iedere volgende druk van de drukknop (de tijd die verstrijkt tussen druk en loslaten moet van korte duur zijn) zal de stroom variëren tussen de waarde ingesteld in de parameter BI-LEVEL I_1 en de waarde van de hoofdstroom I_2.
- Wanneer men de drukknop ingedrukt houdt gedurende lange tijd, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot aan I_{END}. Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en hierbij de periode van post-gas begint. Daarentegen, indien men tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van post-gas (**FIG.M**).

6.2 MMA-LASSEN

- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

Ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).
- De karakteristieken van de lasmachine hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden vanop het paneel, ofwel met de afstandsbediening met 2 potentiometers.
- Men merkt hierbij op dat hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen mogelijk maken in gelijk welke stand typisch met basische elektroden; lage waarden van ARC-FORCE maken een zachtere boog zonder spatten mogelijk typisch met rutiel elektroden. De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

6.2.1 Werkwijze

- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.
  LET OP!: NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken **(VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG. N)**

7. ONDERHOUD



OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

7.1 GEWOON ONDERHOUD

DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 Toorts

- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De tang elektrodenhouder, de boorhouder tanghouder zorgvuldig koppelen aan de diameter van de gekozen elektrode teneinde oververhittingen, een slechte verspreiding van het gas en een bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correcte montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang elektrodeklemmer, gasverspreider.

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD

DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GESCHOOLD PERSONEEL OP HET GEBIED VAN ELEKTRONICA-MECHANICA EN OVEREENKOMSTIG DE TECHNISCHE NORM IEC/EN 60974-4.

 **OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**
Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.

- Regelmatig en alleszins met een frequentie in functie van het gebruik en de aanwezigheid van stof in het milieu, de binnenkant van de lasmachine controleren en met een heel zachte borstel of met geschikte oplosmiddelen het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de elektronische kaarten.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.
- Nadat men het onderhoud of de reparatie heeft uitgevoerd, de verbindingen en bekabelingen herstellen zoals ze oorspronkelijk waren en erop letten dat ze niet in contact komen met componenten in beweging of met componenten die hoge temperaturen kunnen bereiken. Alle geleiders omwikkelen zoals ze oorspronkelijk waren en erop letten dat de verbindingen van de primaire transformator in hoge spanning goed gescheiden zijn van die van de secundaire transformators in lage spanning.
  Alle aanpasstukken en de originele schroeven gebruiken om de constructie terug te sluiten.

8. PROBLEEMOPLOSSINGEN
BIJ SLECHTE PRESTATIES EN ALVORENS SYSTEMATISCHE CONTROLES UIT VOEREN OF DE HULP VAN EEN SERVICECENTRUM IN TE ROEPEN, CONTROLEREN OF:
- De lasstroom geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op ”ON”, het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de netvoeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Controleer of het gele controlelampje, dat de inwerkingtreding van de thermische beveiliging voor over- of onderspanning of kortsluiting aangeeft, wel uit is.
- Controleer of de nominale intermittentieverhouding juist is. In het geval dat de thermostatische beveiliging in werking treedt, dient de machine uit zichzelf af te koelen. Controleer de werking van de ventilator.
- De spanning van de lijn controleren: indien de waarde te hoog of te laag is blijft de lasmachine geblokkeerd.
- Controleer of er geen kortsluiting is aan de uitgang van de machine. Mocht dat het geval zijn, los deze storing dan op.
- De aansluitingen van het lascircuit op correcte wijze zijn uitgevoerd, vooral of de massaklem goed, zonder tussenkomst van isolerende materialen (bijv. verf), aan het stuk is bevestigd.
- Het gebruikte beschermingsgas juist is (Argon 99.5% en in de juiste hoeveelheid).

SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.
Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine".

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING
Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer.
(Jævnfør standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse").



- **Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan I visse tilfælde være farlig.**
- **Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.**
- **Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.**
- **Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.**
- **Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.**
- **Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigitgt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.**
- **Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.**
- **Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.**



- **Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.**
- **Man skal undlade at arbejde på materialer, der er renset med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.**
- **Der må ikke svejses på beholdere under tryk.**
- **Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.**
- **Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.**
- **Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).**



- **Den elektriske isolering skal passe til elektroden, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden.**
  Dette gøres almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbræt eller måtter.
- **Man skal altid beskytte øjnene ved at anvende masker eller hjelme med strålingsbeskyttende glas.**
  Man skal anvende vandtætte beskyttelseklæder, således at huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; man skal desuden sørge for, at de andre personer, som befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.
- **Støjniveau: Hvis der som følge af særligt intensive svejsearbejder konstateres en personlig, dagligt udsættelse (LEPd) lig med eller over 85db(A), er det obligatorisk at anvende passende personlige værnemidler.**



- **Svejsestrømmens gennemgang frembringer elektromagnetiske felter (EMF) i nærheden af svejsekredsløbet.**

De elektromagnetiske felter kan skabe interferens med bestemt lægeapparatur (f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).
Der skal træffes passende sikkerhedsforanstaltninger for at værne om patienter, der anvender sådant apparatur. Dette kan for eksempel gøres ved at forbyde adgang til svejsemaskinens driftsområde.
Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser til professionel brug. Det garanteres ikke, at den overholder de grundlæggende grænser for personers udsættelse for elektromagnetiske felter i husholdningsmiljøer.

Brugeren skal følge de nedenstående procedurer for at begrænse udsættelsen for elektromagnetiske felter:
- **Fastgør de to svejsekabler så tæt som muligt på hinanden.**
- **Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.**
- **Vikl under ingen omstændigheder svejsekablerne rundt om kroppen.**
- **Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.**
- **Forbind svejsestrømreturkablet til det emne, der skal svejses, så tæt som muligt på samlingen.**
- **Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen, samt at sidde på eller læne sig op ad den (minimal afstand: 50cm).**
- **Efterlad ikke jernmagnetiske genstande i nærheden af svejsekredsløbet.**
- **Minimal afstand d= 20cm (FIG. O).**



- **Apparatur hørende til klasse A:**

Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Deres elektromagnetiske kompatibilitet garanteres ikke i bygninger, der er direkte forbundet med et lavspændingsnet, der forsyner husholdninger.



YDERLIGERE FORHOLDSREGLER
- **HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:**
  - **I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok.**
  - **På afgrænsede områder.**
  - **På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer.**

  SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
  Det er STRENGT NØDVENDIGT at anvende de tekniske værnemidler, der er fremstillet i 7.10; A.8; A.10. i standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".
- **SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.**
- **SPÆNDING MELLEM ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem to elektrodeholdere eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærsklen.**
  Det er strengt nødvendigt, at en erfaren ansvarshavende udfører instrumentmålinger for at fastslå, om der findes risici og om der kan træffes passende sikkerhedsforanstaltninger i henhold til punkt 7.9 i standarden "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".



TILBAGEVÆRENDE RISICI
- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom optøning af vandrør).**

2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE
2.1 INDLEDNING
Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er særligt beregnet til TIG-svejsning (DC jævnstrøm) (AC vekselstrøm/DC jævnstrøm) med HF-eller LIFT-udløsning og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske elektroder).
Denne svejsemaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater.
Reguleringen med "inverter"-system ved netforsyningens (primære) indgang medfører desuden en kraftig forringelse af både transformeromfang og nivelleringsreaktans, hvilket har gjort det muligt at bygge en let svejsemaskine med yderst begrænset omfang, som er nem at håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES
- Argon-beholder adapter.
- Svejsestrømreturkabel forsynet med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- Sæt til MMA-svejsning.
- Sæt til TIG-svejsning.
- Selvformørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Gasovergangsrør til tilslutning af Argon-beholder.
- Trykformindsker med manometer.
- Brænder til TIG-svejsning.

3. TEKNISKE DATA
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)
De vigtigste data vedrørende svejsemaskinens anvendelse og præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:
1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
2- Symbol for forsyningslinien:
1~: Enfaset vekselspænding;
3~: Trefaset vekselspænding.
3- Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
4- Symbol for den forventede svejsemåde.
5- Symbol for maskinens indre struktur.
6- Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.
7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
8- Svejsekredsløbets præstationer:
- **U_0:** Spænding uden belastning.
- **I_2/U_2:** Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
- **X:** Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).
  Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
- **A/V-A/V:** Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.

9- Netforsyningens egenskaber:
- **U_1 :** Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Liniens maksimale strømforbrug.
- **I_{1eff} :** Reel strømstyrke.

10- ⊏⊐: Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien .
11- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 “Almen sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning”.

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA
- SVEJSEMASKINE: se tabel 1 (TAB.1).
- BRÆNDER: se tabel 2 (TAB.2).
Svejsningens vægt er opført på tabel 1 (TAB.1)

4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN
4.1 BLOKDIAGRAM
Svejsemaskinen består hovedsageligt af effekt- og kontrolmoduler, der er fremstillet på trykte kredsløb og optimeret for at sikre størst mulig pålidelighed og nedsætte behovet for vedligeholdelse.
Denne svejsemaskine kontrolleres af en mikroprocessor, der giver mulighed for at indstille et stort antal parametre og derved at opnå optimale svejseresultater under alle forhold og med alle materialer. For at få fuldt udbytte af svejsemaskinens egenskaber, er det imidlertid nødvendigt at have indsigt i dens anvendelsesmuligheder.

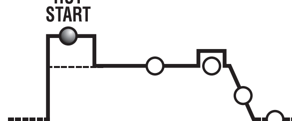
Beskrivelse (FIG. B)
1- Indgang enfaset forsyningslinie, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
2- Transistor omkoblingsdbro (IGBT) og drivere; omstiller den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten på grundlag af den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
3- Højfrekvenstransformer; primærviklingen tilføres spænding der er omsat fra blok 2; den anvendes til at tilpasse spændingen og strømmen på grundlag af de værdier, der kræves til buesvejsningsproceduren og samtidigt at opnå en galvanisk isolering af svejsekredsløbet fra forsyningslinien.
4- Sekundær ensretterbro med udjævningsinduktans; omstiller vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
5- Transistor omkoblingsdbro (IGBT) og drivere; omstiller sekundærviklingens udgangsstrøm fra jævnstrøm til vekselstrøm for at muliggøre TIG-vekselstrømsvejsning (såfremt disse forefindes).
6- Kontrol- og reguleringselektronik; kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styreimpulser, som foretager reguleringen.
7- Kontrollogik for svejsemaskinens drift: indstiller svejsecyklusserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
8- Indstllingspanel og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
9- Generator med HF-udløsning (såfremt disse forefindes).
10- Beskyttelsesgas magnetventil EV.
11- Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.
12- Fjernregulering.

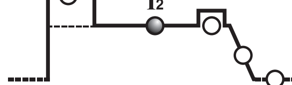
4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER
4.2.1 BAGPANEL (FIG. C)
1- Forsyningskabel (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder svejsemaskine).
4- Konnektor til fjernstyring:
Svejsemaskinen kan forbindes til 3 forskellige slags fjernstyringer ved hjælp af den dertil beregnede 14-pols konnektor på bagsiden. Hver anordning genkendes automatisk og giver mulighed for at regulere følgende parametre:
- **Fjernstyring med et potentiometer:**
  Hovedstrømmen ændres fra minimum til maksimum ved at dreje potentiometrets drejeknap. Reguleringen af hovedstrømmen kan kun foretages med fjernstyringen.
- **Fjernstyring med pedal:**
  Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved 2-TIDS TIG-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen.
- **Fjernstyring med to potentiometre:**
  Det første potentiometer regulerer hovestrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap). Det andet potentiometers betydning er som følger: ARC FORCE ved MMA-tilstand og SLUTRAMPE ved TIG-tilstand.

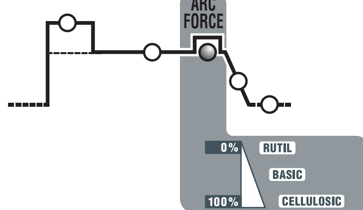
4.2.2 Forpanel FIG. D
1- Positiv lyntilslutning (+) til forbindelse af svejsekablet.
2- Negativ lyntilslutning (-) til forbindelse af svejsekablet.
3- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
4- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
5- Styrepanel.
6- Trykknap til valg af svejsemodus:
6a 

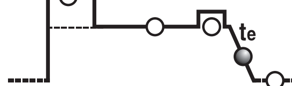
FJERNBETJENING
Gør det muligt at overføre svejseparametrenes styring til fjernbetjeningen.
6b 

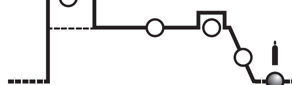
MMA-TIG LIFT
Driftstilstand: Svejsning med beklædt elektrode (MMA) og TIG-svejsning med lysbueudløsning ved kontakt (TIG LIFT).
7- Vælgerknap til indstilling af parametre.
Trykknappen  vælger det parameter, der skal indstilles med Encoder-drejeknappen **(8)**;
Værdien og måleenheden vises henholdsvis af displayene **(10)** og lysdioderne **(9)**.
OBS: Parametrene kan indstilles frit. Der findes dog nogle værdikombinationer, der ikke har nogen praktisk betydning for svejsningen; de kan hindre svejsemaskinen i at fungere korrekt.

OBS: GENINDSTILLING AF ALLE FABRIKSINDSTILLINGERNE (RESET)
Hvis man trykker på knappen (7), når maskinen tændes, stilles alle svejseparametrene tilbage til standardværdierne.
7a **HOT START**


Ved MMA-tilstanden er det overstrømmen ved start ”HOT START” (regulering 0÷100) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne indstilling giver en bedre start.
7b **HOVEDSTRØM (I_2)**


Ved TIG-tilstanden er MMA svejsestrømmen, målt i ampere.
7c **ARC-FORCE**


Ved MMA-tilstanden er det den dynamiske overstrøm ”ARC-FORCE” (regulering 0÷100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering giver en mere flydende svejsning, hindrer fastklæbning af elektroden på emnet og gør det muligt at anvende forskellige slags elektroder.
7d **SLUTRAMPE (t_e)**


TIG-tilstanden er slutrampens varighed (regulering 0.1÷10 sek.); den hindrer kraterdannelse ved slutningen af svejsesømmen (fra I_2 til 0).
7e **GASEFTERSTRØMNING**

TIG-tilstanden er gasefterstrømningstiden i sekunder (regulering 0.1÷25 sek.); den beskytter elektroden og smeltebadet mod oxidering.
8- Encoder-drejeknap til indstilling af de svejseparametre, der kan indstilles med knappen (7).
9- Rød lysdiode, angivelse af måleenhed.
10- Alfanumerisk display.
11- ALARMLYSDIODE (maskinen er spærret).
Genopretningen foregår automatisk, når årsagen til alarmen ophører.
Alarmmeddelelser, der vises på displayet **(10)**:
- **”A. 1”** : udløsning af primærkredsløbets varmesikring.
- **”A. 2”** : udløsning af sekundærkredsløbets varmesikring.
- **”A. 3”** : Udløsning af beskyttelsesanordningen for overspænding på forsyningslinjen.
- **”A. 4”** : Udløsning af beskyttelsesanordningen for underspænding på forsyningslinjen.
- **”A. 5”** : Udløsning af primær beskyttelsesanordning for overtemperatur.
- **”A. 6”** : Udløsning af beskyttelsesanordningen pga. fasemangel på forsyningslinjen.
- **“A. 7”** : Der samles for meget støv inde i svejsemaskinen, genopretning med:
  - rengøring af maskinens indre;
  - displayknap på styrepanel.
- **“A. 8”** : Hjælpespænding uden for område.

Når der slukkes for svejsemaskinen, kan det forekomme, at beskeden **”OFF”** vises i et par sekunder.

OBS: LAGRING OG VISNING AF ALARMER
Maskinens indstillinger lagres, hver gang der udløses en alarm. De sidste 10 alarmer kan hentes på følgende måde:
Tryk på knappen **(6a)** “FJERNBETJENING” i et par sekunder.

På displayet fremkommer ordlyden “AY.X”, hvor “Y” angiver nummeret på alarmen (A0 seneste, A9 ældste) og “X” den registrerede alarms type (fra 1 til 8, se AY.1 ... AY.8).

12- Grøn lysdiode, effekt tændt.

4.2.3 Forpanel FIG. D2

1- Positiv lyntilslutning (+) til forbindelse af svejsekablet.
2- Negativ lyntilslutning (-) til forbindelse af svejsekablet.
3- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
4- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
5- Styrepanel.
6- Trykknapper til valg af svejsemodus:

6a 

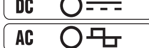
FJERNBETJENING

Gør det muligt at overføre svejseparametrenes styring til fjernbetjeningen.

6b 

TIG - MMA

Driftstilstand: Svejsning med beklædt elektrode (MMA), TIG-svejsning med højfrekvens lysbueudløsning (TIG HF) og TIG-svejsning med lysbueudløsning ved kontakt (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

Ved TIG-tilstand har man mulighed for at vælge mellem jævnstrømssvejsning (DC) og vekselstrømsvejsning (AC) (funktion, som kun findes på modellerne AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

Ved TIG-tilstand anvendes den til at vælge mellem 2-tidsstyring, 4-tidsstyring og styring med punktsvejsetimer (SPOT).

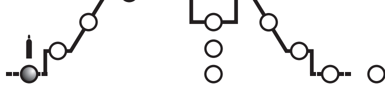
6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

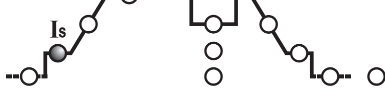
Ved TIG-tilstand anvendes den til at vælge mellem pulserende svejsning, forindstillet pulserende eller bi-level. Når lysdioderne er slukket, svarer den til standardsvejseprocessen.

7- Vælgerknap til indstilling af parametre.
Trykknappen vælger det parameter, der skal indstilles med Encoder-drejeknappen **(9)**;
Værdien og måleenheden vises henholdsvis af displayene **(10)** og lysdioderne **(11)**.
OBS: Parametrene kan indstilles frit. Der findes dog nogle værdikombinationer, der ikke har nogen praktisk betydning for svejsningen; de kan hindre svejsemaskinen i at fungere korrekt.

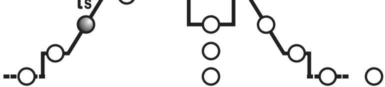
OBS: GENINDSTILLING AF ALLE FABRIKSINDSTILLINGERNE (RESET)
Hvis man trykker samtidigt på knapperne (8), når maskinen tændes, stilles alle svejseparametrene tilbage til standardværdierne.

7a **GASFORSTRØMNING**


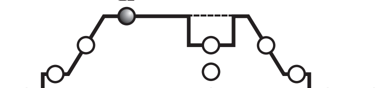
Ved TIG/HF-tilstanden er det GASFORSTRØMNINGENS varighed i sekunder (regulering 0-5 sek). Forbedrer svejsningens start.

7b **STARTSTRØM (I_{START})**


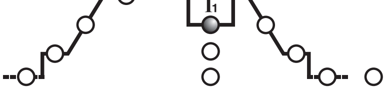
Ved tilstandene TIG 2-tids og SPOT står den for udgangsstrømmen IS, der opretholdes i et fast tidsrum med nedtrykket brænderknap (regulering i ampere).
Ved TIG 4-tids svejsning reguleres startstrømmen Is, der opretholdes så længe brænderknappen holdes nede (regulering i Ampere).
Ved MMA-tilstanden er det den dynamiske overstrøm “HOT START” (regulering 0÷100%). Med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til den valgte svejsestrømstyrke på displayet. Denne regulering giver en mere flydende svejsning.

7c **STARTRAMPE (t_{START})**


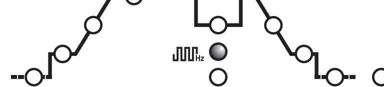
Ved TIG er det varigheden af strømmens startrampe (fra I_S til I_2) (regulering 0.1-10sek.). Ved OFF er der ingen rampe.
Parametrene I_{START} og t_{START} kan også anvendes med fjernbetjening via pedal, men reguleringen skal foretages, før selve betjeningen aktiveres.

7d **HOVEDSTRØM (I_2)**


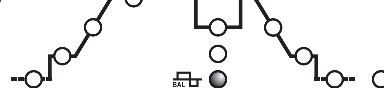
Ved TIG AC/DC er MMA udgangsstrømmen I_2. I PULSE eller BI-LEVEL-tilstanden er det strømmen på det højeste niveau (maksimum). Parametret måles i Ampere.

7e **BASISSTRØM - ARC FORCE**


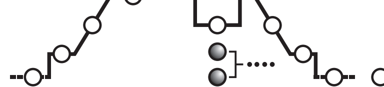
Ved TIG 4-tids BI-LEVEL og PULSE, I_1 er det den strømstyrke, der kan anvendes skiftevist med hovedstrømstyrken I_2 under svejsningen. Værdien angives i Ampere.
Ved MMA-tilstanden er det den dynamiske overstrøm ”ARC-FORCE” (regulering 0÷100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering gør svejsningen mere flydende og hindrer elektroden i at klæbe sammen med emnet.

7f **FREKVENS**


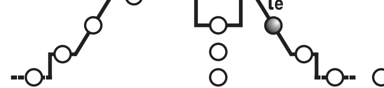
Ved TIG PULSE er det pulseringsfrekevensen. Ved TIG AC (med deaktiveret pulsering) på modellerne AC/DC er det svejsestrømmens frekvens.

7g **BALANCE**


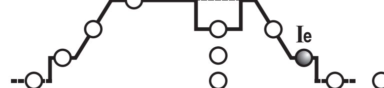
Ved TIG PULSE er det forholdet (i procentsats) mellem den tid, hvor strømmen befinder sig på det højeste niveau (hovedsvejsestrøm) og den samlede pulseringstid. På AC/DC-modellerne står parameteren i TIG AC-tilstanden (med frakoblet pulsering) desuden for forholdet mellem tiden med positiv strøm og tiden med negativ strøm: Hvis parameterens værdi er negativ, opnås der højere opvarmning og gennemtrængning i emnet, hvis parameterens værdi er positiv, opnås der en mere ren overflade og en højere opvarmning af elektroden, hvis parameterens værdi er nul, opnås der en balance mellem negativ og positiv strøm i AC-frekvensperioden. **(TAB. 4).**

7h **SPOTTID**


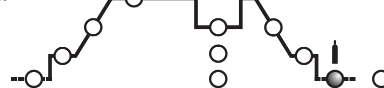
Ved TIG (SPOT) tilstanden er det svejsningens varighed (regulering 0.1÷10 sek.).

7k **SLUTRAMPE (t_{END})**


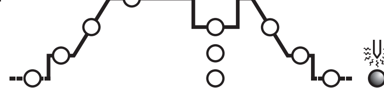
Ved TIG-tilstanden er det strømmens slutrampes varighed (fra I_2 til Ie) (regulering 0.1-10 sek.). Ved OFF er der ingen rampe.

7l **SLUTSTRØM (I_{END})**


Ved TIG 2-tidstilstanden er det slutstrømmen, såfremt SLULTRAMPEN **(7k)** er indstillet på en værdi, der højere end nul (>0.1 sek.).
Ved TIG 4-tids svejsning er det slutstrømmen, der opretholdes så længe brænderknappen holdes nede.
Størrelserne udtrykkes i Ampere.

7m **GASEFTERSTRØMNING**


TIG-tilstanden er GASEFTERSTRØMNINGStiden i sekunder (regulering 0.1÷25 sek.), og den beskytter elektroden og smeltebadet mod oxidering.

7n **FORVARMNING AF ELEKTRODE**


I TIG-tilstand er AC resultatet af moltiplikationen af strømmen * tungstenelektrodens opvarmningstid ved tænding af lysbuen.

8- JOB


Knapperne **“RECALL”** og **“SAVE”** til lagre og hente brugerdefinerede programmer.

9- Encoder-drejeknap til indstilling af de svejseparametre, der kan indstilles med knappen (7).
10- Alfanumerisk display.
11- Rød lysdiode, angivelse af måleenhed.
12- Grøn lysdiode, effekt tændt.
13- ALARMLYSDIODE (maskinen er spærret).
Genopretningen foregår automatisk, når årsagen til alarmen ophører.
Alarmmeddelelser, der vises på displayet **(10)**:

- **”A. 1”** : udløsning af primærkredsløbets varmesikring.
- **”A. 2”** : udløsning af sekundærkredsløbets varmesikring.
- **”A. 3”** : Udløsning af beskyttelsesanordningen for overspænding på forsyningslinjen.
- **”A. 4”** : Udløsning af beskyttelsesanordningen for underspænding på forsyningslinjen.
- **”A. 5”** : Udløsning af primær beskyttelsesanordning for overtemperatur.
- **”A. 6”** : Udløsning af beskyttelsesanordningen pga. fasemangel på forsyningslinjen.
- **“A. 7”** : Der samles for meget støv inde i svejsemaskinen, genopretning med:
  - rengøring af maskinens indre;
  - displayknap på styrepanel.
- **“A. 8”** : Hjælpespænding uden for område.
- **”A. 9”** : Udløsning af beskyttelsesanordning mod for lavt tryk i brænderens vandafkølingskreds. Genopretningen foregår ikke automatisk.

Når der slukkes for svejsemaskinen, kan det forekomme, at beskeden **”OFF”** vises i et par sekunder.

OBS: LAGRING OG VISNING AF ALARMER

Maskinens indstillinger lagres, hver gang der udløses en alarm. De sidste 10 alarmer kan hentes på følgende måde:
Tryk på knappen **(6a)** "FJERNBETJENING" i et par sekunder.
På displayet fremkommer ordlyden "AY.X", hvor "Y" angiver nummeret på alarmen (A0 seneste, A9 ældste) og "X" den registrerede alarms type (fra 1 til 9, se AY.1 ... AY.9).

4.3 HVORDAN MAN GEMMER/HENTER BRUGERDEFINEREDE PROGRAMMER

Indledning
Svejsemaskinen giver mulighed for at gemme (SAVE) brugerdefinerede arbejdsprogrammer vedrørende et sæt parametre gældende for en bestemt svejsning. De enkelte brugerdefinerede programmer kan hentes (RECALL) på hvilket som helst tidspunkt, hvorved svejsemaskinens bruger har svejsemaskinen "klar til brug" til et bestemt arbejde, der er blevet optimeret på et tidligere tidspunkt. Svejsemaskinen giver mulighed for at gemme 9 brugerdefinerede programmer.

Lagringsprocedure (SAVE)
Når svejsemaskinen er indstillet optimalt med henblik på en bestemt svejseprocedure, fortsæt således **(FIG. D2)**:
a) Tryk på knappen **(8)** "SAVE" i 3 sekunder.
b) Man ser "S_" på displayet **(10)** sammen med et tal mellem 1 og 9.
c) Drej drejeknappen **(9)**, og vælg det tal, som programmet skal lagres med.
d) Tryk på knappen **(8)** "SAVE" én gang til:
- hvis der trykkes på knappen "SAVE" i over 3 sekunder, gemmes programmet korrekt, og ordlyden "YES" kommer til syne;
- hvis der trykkes på knappen "SAVE" i under 3 sekunder, gemmes programmet ikke, og ordlyden "no" kommer til syne.

Henteprocedure (RECALL)
Følg nedenstående fremgangsmåde (se **FIG. D2**):
a) Tryk på knappen **(8)** "RECALL" i 3 sekunder.
b) Man ser "r_" på displayet **(10)** sammen med et tal mellem 1 og 9.
c) Drej drejeknappen **(9)** og vælg det tal, som programmet, der skal anvendes, er lagret med.
d) Tryk på knappen **(8)** "RECALL" én gang til:
- Hvis der trykkes på knappen "RECALL" i over 3 sekunder, hentes programmet korrekt, og ordlyden "YES" kommer til syne;
- hvis der trykkes på knappen "RECALL" i under 3 sekunder, hentes programmet ikke, og ordlyden "no" kommer til syne;

BEMÆRK:
- **SIGNALLAMPEN "PRG" LYSER, MENS DER FORETAGES HANDLINGER MED KNAPPEN "SAVE" OG "RECALL".**
- **BRUGEREN KAN ÆNDRE PÅ DE HENTEDE PROGRAMMER EFTER ØNSKE, MEN DE ÆNDREDE VÆRDIER GEMMES IKKE AUTOMATISK. HVIS MAN ØNSKER AT GEMME DE NYE VÆRDIER I DET SAMME PROGRAM, SKAL MAN FORETAGE GEMMEPROCEDUREN.**
- **DET PÅHVILER BRUGEREN AT NEDSKRIVE DE BRUGERDEFINEREDE PROGRAMMER OG OPFØRE DE DERMED FORBUNDNE PARAMETRE.**

5. INSTALLATION


GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING.
DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FORNØDNE KVALIFIKATIONER.

5.1 OPSTILLING

Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. E)

5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F)

5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN

Find frem til et installeringssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen.
Sørg for, at der et tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.


GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.

5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN

- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialeafbrydere af typen:
  - Type A ( ) til enfasede maskiner;
  - Type B ( ) til trefasede maskiner.
- For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Svejsemaskinen overholder kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stik og stikkontakt

Forbind fødekablet med et passende standardstik (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) og installér en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel **(TAB. 1)** viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.


GIV AGT! Tilsidesættelse af de ovenfor nævnte regler kan medføre, at det af producenten planlagte sikkerhedssystem (klasse 1) ikke fungerer, som det skal, med følgende risiko for personer (f. eks. elektrisk stød) og genstande (f. eks. brand).

5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER


GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.
Tabel **(TAB. 1)** viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i mm^2) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

5.4.1 TIG-svejsning

Forbindelse af brænder
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-)/~. Forbind tre-pols konnektoren (brænderknap) til den dertil beregnede tilslutning. Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede gasrør.

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
- Skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
  Dette kabel skal forbindes med klemmen mærket med (+) (~ på TIG-maskiner med vekselstrømsvejsning).

Forbindelse til gasbeholderen
- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil og indsæt det særlige reduktionsstykke, der følger med som tilbehør, hvis der anvendes Argongas.
- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen og stram med det medleverede bånd.
- Løsn trykfomindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn for beholderen og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen **(TAB. 4)**; eventuelle tilpasninger af gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og overgangstykkerne er tætte.
  GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når man er færdig med arbejdet.

5.4.2 MMA-Svejsning

Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til generatorens positive pol (+); undtagelsesvist til den negative pol (-), hvis elektroden har en sur beklædning.
Forbindelse af svejsekabel tang-elektrodeholder
Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektrodens blottede del strammes.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+) .
Forbindelse af svejsestrømreturkablet
Det skal forbindes til arbejdsemnet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).
Gode råd:
- Drej svejsekablernes konnektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konnektorerne overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsemnet, i stedet for svejsestrømreturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give utilfredsstillende svejsesresultater.

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

6.1 TIG-SVEJSNING

TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99.5), der strømmer ud af keramikdysen **(FIG. G)**.
For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt, at elektrodens diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen **(TAB. 3)**.
Elektroden skal normalt rage 2-3 mm ud fra keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.
Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilsatsmateriale **(FIG. H)**.
Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne **(FIG. I)**. For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsemnene renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

6.1.1 HF- og LIFT-udløsning

HF-udløsning :
Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsemnet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.
Fremgangsmåde:
Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsemnet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejsesømmen.
Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.
LIFT-udløsning:
Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.
Fremgangsmåde:
Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hæv elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses.
Til at begynde med udsender svejsemaskinen en I_{LIFT}, efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm.

6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning

TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.
Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (gråt bånd).
Tungstenelektroden skal spidses aksialt med slibestenen, som vist på **FIG. L**, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse

og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert. Ved TIG jævnstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.

6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning
Denne slags svejsning gør det muligt at svejse på metaller såsom aluminium og magnesium, der danner et beskyttende, isolerende oxidlag på deres overflade. Hvis strømmens polaritet inverteres, kan man "bryde" det øverste oxidlag ved hjælp af "ionsandblæsning" Spændingen er skiftevis positiv (EP) og negativ (EN) på tungstenelektroden. I løbet af EP-fasen fjernes oxidlaget fra overfladen ("rensning" eller "dekapering"), hvorved smeltebadet kan dannes. I løbet af EN-fasen muliggøres svejsningen, eftersom varmetilførslen når maksimum. Svejsningen kan foretages hurtigere, eftersom det er muligt at variere balance-parametren ved vekselstrøm og formindske EP strømmens varighed i videst muligt omfang.
Højere balanceværdier giver mulighed for hurtigere svejsning, bedre gennemtrængning, mere koncentreret lysbue, smallere svejsebad og begrænset ophedning af elektroden. Lavere værdier giver renere emner. Hvis balance-værdien er for lav, udvides lysbuen og den deoxiderede del, elektroden overophedes, der dannes en kugle på spidsen, udløsningen gøres sværere, og det gøres også sværere at rette lysbuen. Hvis balance-værdien er for høj, bliver svejsebadet til gengæld "snavset" og vil fremvise mørke indeslutninger.
På tabellen **(TAB. 4)** sammenfattes følgerne af variationen af parametrene ved vekselstrømsvejsning.
Ved TIG-vekselstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.
Iøvrigt gælder anvisningerne vedrørende svejseproceduren.
På tabellen **(TAB. 3)** vises de vejledende data for svejsning på aluminium; den mest velegnede elektrodetype er ren tungstenelektrode (grønt bånd).

6.1.4 Fremgangsmåde
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Tryk på brænderens knap og kontrollér, om gasudstrømningen er rigtig; justér om nødvendigt gasfor- og efterstrømningens varighed; disse varigheder skal reguleres alt efter driftsforholdene; der er særligt vigtigt, at gasefterstrømningen varer længe nok til, at elektroden og badet kan nedkøles, når svejsningen er fuldendt, uden at komme i kontakt med luften (oxidering og kontaminering).

TIG-tilstand med 2T-forløb:
- Hvis brænderknappen (P.T.) trykkes helt ned, udløses lysbuen med strømmen I_{START}. Derefter stiger strømmen til svejsestrømværdien ifølge funktionen STARTRAMPE.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe brænderens knap, hvorved strømmen gradvist annulleres (såfremt funktionen SLUTRAMPE er tilkoblet) eller lysbuen straks slukkes med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-forløb:
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{START}-strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsetrømmens værdi ifølge funktionen BEGYNDELSESRAMPE; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når der trykkes på knappen igen, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til I_{END}- strøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gastefterstrømningsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og gastefterstrømningsfasen begynder.

TIG-tilstand med 4T-forløb og BI-LEVEL:
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{START}-strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsetrømmens værdi ifølge funktionen BEGYNDELSESRAMPE; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Hver gang der trykkes på knappen (der skal ikke gå ret lang tid mellem når man trykker på knappen og slipper den igen) varierer strømmen mellem den værdi, der er indstillet i parametret BI-LEVEL I_1 og værdien for hovedstrømmen I_2.
- Hvis knappen holdes nede i lang tid, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til I_{END}. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gastefterstrømningsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og gastefterstrømningsfasen begynder (**FIG. M**).

6.2 MMA-SVEJSNING
- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejsesømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiametrene.

Ø Elektrode (mm)	Svejsespænding (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuens længde, udførelseshastigheden og -stillingen, elektrodernes diameter og kvalitet (elektroderne skal opbevares korrekt, d.v.s. på et sted uden fugt, i de særlige pakninger eller beholdere).
- Svejsningens egenskaber afhænger også af svejsemaskinens ARC-FORCE værdi (dynamiske forholden). Denne parameter kan indstilles via panelet eller ved hjælp af fjernstyring med 2 potentiometre.
- Der skal tages højde for, at højere ARC-FORCE værdier giver en bedre gennemtrængning og gør det muligt at foretage svejsningen i hvilken som helst stilling, typisk med basiske elektroder; lave ARC-FORCE værdier giver derimod en blød bue uden sprøjt, typisk med rutile elektroder.
  Svejsemaskinen er desuden forsynet med HORT START og ANTI STICK anordningerne, der sikrer en nem start og hindrer elektroden i at klæbe sammen med arbejdsemnet.

6.2.1 Svejseproceduren
- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.
  ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
- Ved afslutningen af svejsevulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejsesøen for at slukke for lysbuen **(KARAKTERISTIK AF SVEJSEVULSTE - FIG.N)**

7. VEDLIGEHOLDELSE



GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.

7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE.

7.1.1 Brænder
- Undgå at stille brænderen og dens kabel på varme genstande; derved smelter de isolerende materialer og brænderen gøres ubrugelig i løbet af kort tid.
- Man skal med jævne mellemrum undersøge, om gasrørene og overgangsstykkerne er helt tætte.
- Sammenkobl omhyggeligt elektrodeholdetangen, tangopspændingsdornen med den valgte elektrodes diameter for at undgå overophedning, dårlig spredning af gassen og dermed forbundet funktionsforstyrrelse.
- Før hver anvendelse skal man kontrollere brænderens slidtilstand samt om dens endestykker er rigtigt monteret: dyse, elektrode, elektrodetang, gasdiffusor.

7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSESOPGAVER MÅ KUN FORETAGES AF MEDARBEJDERE MED ERFARING ELLER KVALIFIKATIONER PÅ EL-MEKANIK-OMRÅDET OG I HENHOLD TIL DEN TEKNISKE STANDARD IEC/EN 60974-4.



GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.
Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.

- Man skal med jævne mellemrum, og under alle omstændigheder afhængigt af anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne, kontrollere svejsemaskinen indvendigt og fjerne støvet fra de elektroniske printkort vha. en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.
- Efter udførelse af vedligeholdelsen eller reparationen skal forbindelserne og kabelføringerne genoprettes, så de er som til at begynde med, og man skal sørge for, at de ikke kommer i kontakt med dele i bevægelse eller dele, der kan komme op på høje temperaturer. Spænd alle lederne fast med bånd, som de var til at begynde med, og sørg for, at den primære højspændingstransformer er ordentligt adskilt fra de sekundære lavspændingstransformere.
  Anvend alle de oprindelige underlagsskiver og skruer til at lukke kabinettet igen.

8. FEJLFINDING
FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:
- Undersøg at svejsespændingen er korrekt til den elektrodediamter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- Den gule lampe, der viser, at varmesikringen til beskyttelse mod for høj eller for lav spænding eller kortslutning er i gang, lyser.
- Nominalintermittensforholdet er overholdt; hvis termostaten går i gang, skal man vente, til maskinen køler af af sig selv og undersøge, om ventilatoren fungerer.
- Kontrollér netspændingen: Hvis værdien er for høj eller for lav, forbliver maskinen spærret.
- Man skal kontrollere, at der ikke er kortslutning ved maskinens udgang: i dette tilfælde skal man rette på årsagen til forstyrrelsen.
- Kontrollér at alle forbindelserne på svejsekredsløbet er korrekte specielt at spændekloen er ordentligt forbundet til arbejdsstykket uden forstyrrende materiale eller overfladebelægning (for eks. Maling).
- Om den rigtige beskyttelsesgas anvendes (Argon 99.5%) - også i den rigtige mængde.

SISÄLLYSLUETTELO

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEREIHITSAUSKONEET.
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä “hitsauskone”.

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.
(Katso myös normi “EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö”).



- **Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelien kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.**
- **Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.**
- **Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.**
- **Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.**
- **Älä käytä hitsauskonetta kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.**
- **Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.**



- **Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.**
- **Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.**
- **Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.**
- **Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).**
- **Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.**
- **Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.**



- **Huolehdi riittävästä sähköneristyksestä suhteessa elektrodiin, työstettävään kappaleeseen ja mahdollisiin lähistöllä maassa oleviin metalliosiin.**
  Sähköneristys voidaan normaalisti taata käyttämällä tarkoitukseen sopivia suojakäsineitä, -jalkineita, -päähinettä ja vaatetusta ja eristäviä lavoja tai mattoja.
- **Suojaa aina silmät sopivilla maskiin tai kypärään kiinnitetyillä suojalaseilla.**
  Käytä kunnon suojavaatetusta äläkä altista ihoa kaaren aiheuttamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; myös kaaren läheisyydessä olevat henkilöt on suojattava ei-heijastavien suojien ja verhojen avulla.
- **Melu: jos erityisen intensiivisten hitsaustoimenpiteiden yhteydessä ilmenee vähintään 85db:n (A) päivittäinen henkilökohtainen melutaso (LEPd), on käytettävä asianmukaista henkilökohtaista kuulosuojausta.**



- **Hitsausvirran kulku aiheuttaa sähkömagneettisten kenttien (EMF) syntymisen hitsauspiirin ympäristössä.**

Sähkömagneettiset kentät voivat aiheuttaa häiriötä muutamien lääkinnällisten laitteistojen kanssa (esim. tahdistin, hengityslaitteet, metalliproteesit jne.).
On sovellettava asianmukaisia suojakeinoja näiden laitteiden käyttäjille. Esimerkiksi on kiellettävä pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle.
Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Vastaavuutta ei taata perusraja-arvoissa henkilöiden sähkömagneettikentille altistumiseen liittyen kotitalousympäristössä.

Käyttäjän on tehtävä seuraavat toimenpiteet niin, että vähennetään sähkömagneettikentille altistumista:
- **Kiinnitä kaksi hitsauskaapelia yhdessä mahdollisimman lähelle.**
- **Pidä rakenteen pää ja runko mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä.**
- **Älä koskaan kierrä hitsauskaapeleita rakenteen ympärille.**
- **Älä hitsaa rakenteen ollessa hitsauspiirin keskellä. Pidä molemmat kaapelit rakenteen samalla puolella.**
- **Liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.**
- **Älä hitsaa hitsauslaitteen lähellä, istuen tai nojaten siihen (minimietäisyys: 50cm).**
- **Älä jätä ferromagneettisia esineitä hitsauspiirin lähelle.**
- **Minimietäisyys d= 20cm (KUVA O).**



- **A-luokan laitteistot:**

Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.



LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET
- **JOTKA SUORITETAAN:**
  - **Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.**
  - **Ahtaissa tiloissa.**
  - **Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.**

  TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
  ON KÄYTETTÄVÄ normin “EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö” kohdissa 7.10; A.8; A.10 kuvattuja teknisiä suojavälineitä.
- **Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän jalkojen ollessa irti maasta ellei käytetä turvalavaa.**
- **ELEKTRODIN PIDINTEN JA POLTINTEN VÄLINEN JÄNNITE: useammalla hitsauskoneella yhtä kappaletta tai useampaa sähköisesti kytkettyä kappaletta hitsattaessa kahden elektrodin pitimen ja polttimen välille voi syntyä vaarallinen tyhjäjännitteiden summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti.**
  On välttämätöntä, että asiantunteva koordinaattori mittaa laitteiden avulla määrittääkseen, onko olemassa riski ja voidaanko käyttää sopivia suojakeinoja, jotka kuvataan normin “EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö” kohdassa 7.9.



JÄÄNNÖSRISKIT
- **VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.**

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite, joka toimii virran lähteenä kaarihitsausta varten, on toteutettu erityisesti TIG (DC) (AC/DC) hitsaukselle, HF tai LIFT sytyttimellä sekä päällystettyjen elektrodien (rutiili, hapan, emäksinen) MMA -hitsaukselle.
Tämän hitsauslaitteen erityisominaisuudet (INVERTER), kuten suuri nopeus sekä säädön tarkkuus, takaavat erinomaisen hitsauslaadun.
Lisäksi säätö invertteri-tekniikalla mahdollistaa sekä muuntajan että tasausreaktanssin pienentämisen, jolloin on mahdollista rakentaa hyvin pienikokoisia ja kevyitä hitsauskoneita, joiden käsittely ja siirtely on tavallista helpompaa.

2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET:

- Argon -kaasupullon liitin.
- Hitsausvirran paluukaapeli maadoitusliittimellä.
- 1 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- 2 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- Kauko-ohjain polkimella.
- MMA -hitsauspakkaus.
- TIG -hitsauspakkaus.
- Itsestään tummuva maski: määritetyllä tai säädettävällä suodattimella.
- Kaasuliitos ja kaasuputki Argon kaasupulloon kytkemistä varten.
- Paineenalennin manometrilla.

- Puristin TIG hitsausta varten.

3. TEKNISET TIEDOT
3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)
Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettynä seuraavin symbolein, joiden merkitys selitetään alla:
1- Vaipan suojausaste.
2- Syöttölinjan symboli:
1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
3- S-symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
8- Hitsauspiirin toimintakyky:
- **U_0 :** Suurin tyhjäkäyntijännite.
- **I_2/U_2:** Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa hitsauksen aikana.
- **X :** Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
Mikäli käyttökertoimet (arvokilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
- **A/V-A/V:** Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.

9- Syöttölinjan tyypilliset luvut:
- **U_1:** Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Suurin linjan käyttämä virta.
- **I_{1eff} :** Tehollinen syöttövirta.

10- ⊏⊐ **:** Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.
11-Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 “Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus”.

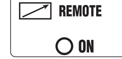
Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT
- HITSAUSKONE: katso taulukkoa 1 (TAUL.1).
- POLTIN: katso taulukkoa 2 (TAUL.2).
Hitsauskoneen paino näkyy taulukosta 1 (TAUL. 1).

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS
4.1 YLEISKAAVIO
Hitsauslaite koostuu olennaisesti teho- ja ohjausyksiköstä, jotka on toteutettu painetuille piireille sekä optimoitu mahdollisimman suuren luottamuksellisuuden ja vähäisen huollon aikaan saamiseksi.
Tämä hitsauslaite on ohjattu mikroprosessorilla, jolla on mahdollista asettaa suuri määrä parametreja parhaimman mahdollisen hitsauksen tekemiseksi kaikilla tavoilla ja kaikilla materiaaleilla. Kuitenkin, sen ominaisuuksien perusteellista käyttöä varten on välttämätöntä tuntea hitsauslaitteen toimintamahdollisuudet.

Kuvaus (KUVA B)
1- Yksivaiheisen virransyöttölinjan yhtymä, tasasuuntaajaryhmä sekä tasauskondensaattorit.
2- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa tasasuunnatun linjan vaihtojännitteestä korkeaan taajuuteen sekä suorittaa voimakkuuden säädön halutun hitsausvirran/jännitteen mukaan.
3- Korkeataajuusmuuntaja; ensisijainen käämitys saa virtaa muunnetulla jännitteellä ryhmästä 2; tämän tehtävänä on sovittaa jännite ja virta välttämättömiin arvoihin kaarihitsausmenettelyssä sekä samanaikaisesti eristää galvaanisesti hitsauspiiri sähkölinjasta.
4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasavirtareaktorilla; muuttaa vaihtojännitteen/-virran, joka saadaan toissijaisesta käämityksestä jatkuvana virtana/jännitteenä erittäin matalalla sykinnällä.
5- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa poistovirran, toissijaisessa, DC:stä AC:hen TIG AC hitsausta varten (jos sellaisia on).
6- Ohjaus- ja säätöelektroniikka; tarkastaa heti hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduloi IGBT:ien drivers:ien ohjausimpulssit, jotka suorittavat säädön.
7- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka: aseta hitsaussyklit, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrolloi turvallisuusjärjestelmät.
8- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
9- Sytytyskehitin HF (jos sellaisia on).
10- Suojakaasun sähkömagneettinen venttiili EV.
11- Hitsauslaitteen jäähdytystuuletin.
12- Kaukosäätö.

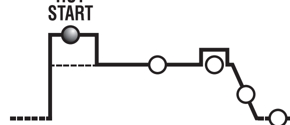
4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ
4.2.1 TAKAPANEELI (KUVA C)
1- Virransyöttökaapeli 2P (napaa) + (P.E.) (1~), 3P (napaa) + (P.E.) (3~).
2- Pääkatkaisin O/OFF - I/ON.
3- Liitos kaasuputken yhdistämistä varten (kaasupullon paineenalennin - hitsauslaite).
4- Kauko-ohjainten yhdistäjä:
Hitsauslaitteeseen on mahdollista sovittaa, takapuolella olevan 14-napaisen yhdistäjän avulla, 3 erilaista kauko-ohjainta. Jokainen laite tunnistetaan automaattisesti ja mahdollistaa seuraavien parametrien säädön:
- **Kauko-ohjain potentiometrillä:**
pyörittämällä potentiometrin vipua päävirta vaihtuu minimistä maksimiin. Päävirran säätö on poissuljettu kaukosäätimestä.
- **Kauko-ohjain polkimella:**
virran arvo määrittyy polkimen asennon mukaan. TIG -tavassa 2 AJALLA, polkimen paine toimii lisäksi start komentona koneelle puristimen painonapin sijaan.
- **kauko-ohjain kahdella potentiometrillä:**
ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä tätä potentiometria havainnollistetaan parametri, jota ollaan muuttamassa (sitä ei voida enää ohjata paneelin vivulla). Toisen potentiometrin merkitys on: KAAREN VOIMAKKUUS MMA-tavassa ja LOPPUPORTAIKKO TIG-tavassa.

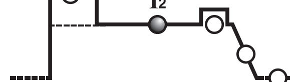
4.2.2 Etupaneeli KUVA D1
1- Nopea positiivinen pistoke (+) hitsauskaapelin kytkemiseksi.
2- Nopea negatiivinen pistoke (-) hitsauskaapelin kytkemiseksi.
3- Liitin hitsauspään painikkeen kaapelin kytkemiseksi.
4- Liitos TIG-hitsauspään kaasuputken kytkemiseksi.
5- Ohjaustaulu.
6- Hitsaustapojen valintapainikkeet:
6a 

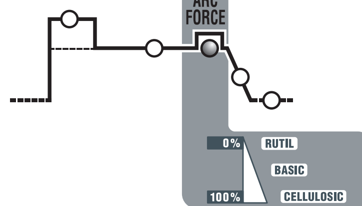
KAUKO-OHJAUS
Mahdollistaa hitsausparametrien ohjauksen siirron kauko-ohjaukseen.
6b 

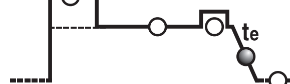
MMA-TIG LIFT
Toimintatapa: hitsaus päällystetyllä elektrodilla (MMA) sekä TIG-hitsaus kaaren kosketussytytyksellä (TIG LIFT).
7- Asetettavien parametrien valintapainike
Painikkeella  valitaan enkooderin vivulla **(8)** säädettävä parametri;

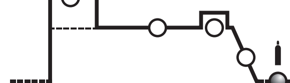
Arvo ja mittayksikkö näkyvät vastaavasti näyttöruudulla **(10)** ja valodiodilla **(9)**.
HUOMIO: parametrien asetus on vapaa. On kuitenkin olemassa arvoyhdistelmiä, joilla ei ole käytännössä mitään merkitystä hitsaukselle; tässä tapauksessa voi olla, ettei hitsauslaite toimi kunnolla.

HUOMIO: KAIKKIEN TEHTAAN PARAMETRIEN UUDELLEEN ASETTAMINEN (RESET)
Painamalla painiketta **(7)** käynnistettäessä kaikki hitsausparametrit palaavat default-arvolle.
7a **HOT START**


MMA-tavan alussa on ylivirta “HOT START” (säätö 0÷100) ja näyttöruudulla näkyy prosenttimääräinen kasvu suhteessa valittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa käynnistystä.
7b **PÄÄVIRTA (I_2)**


TIG-tavassa MMA on hitsausvirta, joka mitataan ampeereissa.
7c **KAAREN VOIMAKKUUS**


(ARC-FORCE)
MMA-tavassa on dynaaminen ylivirta “ARC-FORCE” (säätö 0÷100%) ja näyttöruudulla näkyy prosenttimääräinen kasvu suhteessa valittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevuutta, välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen ja mahdollistaa eri elektrodityyppien käytön.
7d **LOPPUPORTAIKKO (t_e)**


TIG-tavassa on loppuportaikon aika (säätö 0.1÷10 sek.); jolla vältetään hitsausjuovan loppukraaterin syntyminen (I_2 - 0).
7e **JÄLKIKAASU**

TIG-tavassa on jälkikaasun aika sekunneissa (säätö 0.1÷25 sek.); mikä suojaa elektrodia ja hitsaussulaa hapettumiselta.
8- Enkooderin vipua tarvitaan näppäimellä **(7)** valittavissa olevien hitsausparametrien asettamiseksi.
9- Punainen valodiodi ilmoittaa mittayksikön.
10- Aakkosnumeerinen näyttöruutu.
11- HÄLYTYKSEN VALODIODI (kone on lukkiutunut).
Ennalleenpalautus on automaattinen hälytyksen poistuessa.
Näyttöruudulla olevat hälytysviestit **(10)**:
- **”A. 1”** : Primaaripiirin lämpösuojauksen keskeytys.
- **”A. 2”** : Sekundaaripiirin lämpösuojauksen keskeytys.
- **”A. 3”** : Virransyöttölinjan ylijännitteen suojan keskeytys.
- **”A. 4”** : Virransyöttölinjan alijännitteen suojan keskeytys.
- **”A. 5”** : Primaarisen ylikuumenemissuojan keskeytys.
- **”A. 6”** : Virransyöttölinjan vaiheen puuttumisen suojan keskeytys.
- **”A. 7”** : Liiallinen pölyn kertyminen hitsauslaitteen sisällä, ennalleenpalautus:
  - koneen sisäpuolen puhdistuksella;
  - ohjauspaneelin näyttöruudun painikkeella.
- **”A. 8”** : Lisäjännite toiminta-alueen ulkopuolella.

Sammutettaessa hitsauslaite voi esiintyä muutaman sekunnin ajan merkintä **”OFF”**.

HUOMIO: HÄLYTYSTEN MUISTIINLAITTO JA NÄYTTÖ
Jokaiseen hälytykseen on laitettu muistiin koneen asetukset. On mahdollista palauttaa 10 viimeistä hälytystä seuraavalla tavalla:
Paina muutaman sekunnin ajan painiketta **(6a)** “KAUKO-OHJAUS”.
Näyttöruudulle ilmestyy teksti “AY.X”, jossa “Y” tarkoittaa hälytyksen numeroa (A0 viimeisin, A9 vanhin) ja “X” tarkoittaa tallennettua hälytystyyppiä (1 - 8, katso AY.1 ... AY.8).

12- Vihreä valodiodi, teho päällä.

4.2.3 Etupaneeli KUVA D2

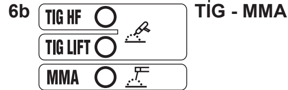
1- Nopea positiivinen pistoke (+) hitsauskaapelin kytkemiseksi.
2- Nopea negatiivinen pistoke (-) hitsauskaapelin kytkemiseksi.
3- Liitin hitsauspään painikkeen kaapelin kytkemiseksi.
4- Liitos TIG-hitsauspään kaasuputken kytkemiseksi.
5- Ohjaustaulu.
6- Hitsaustapojen valintapainikkeet:

6a **KAUKO-OHJAUS**



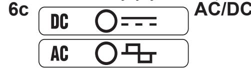
Mahdollistaa hitsausparametrien ohjauksen siirron kauko-ohjaukseen.

6b **TIG - MMA**



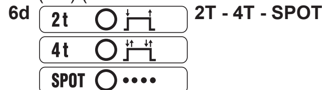
Toimintatapa: hitsaus päällystetyllä elektrodilla (MMA), TIG-hitsaus kaaren sytytyksellä korkealla taajuudella (TIG HF) sekä TIG-hitsaus kaaren kosketussytytyksellä (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



TIG-tavassa on mahdollista valita hitsaus tasavirralla (DC) tai vaihtovirralla (AC) (toiminto olemassa ainoastaan malleissa AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



TIG-tavassa on mahdollista valita ohjaus 2 ajalla, 4 ajalla tai pistehitsauksen ajastin (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY – BiLEVEL (kaksoistaso)**



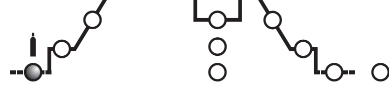
TIG-tavassa on mahdollista valita pulssatun, etukäteen määritellyn pulssauksen tai kaksoistaso (bi-level) välillä. Sammuneet valodiodit vastaavat sandardin hitsausmenettelyä.

7- **Asetettavien parametrien valintapainike**
Painikkeella valitaan enkooderin vivulla **(9)** säädettävä parametri;

Arvo ja mittayksikkö näkyvät vastaavasti näyttöruudulla **(10)** ja valodiodilla **(11)**.
HUOMIO: parametrien asetus on vapaa. On kuitenkin olemassa arvoyhdistelmiä, joilla ei ole käytännössä mitään merkitystä hitsaukselle; tässä tapauksessa voi olla, ettei hitsauslaite toimi kunnolla.

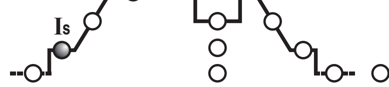
HUOMIO: KAIKKIEN TEHTAAN PARAMETRIEN UUDELLEEN ASETTAMINEN (RESET)
Painamalla samanaikaisesti painikkeita (8) käynnistettäessä kaikki hitsausparametrit palaavat default-tehtaanarvolle.

7a **ESIKAASU**



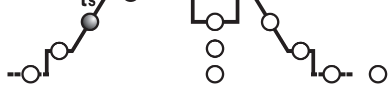
TIG/HF-tavassa parametri on ESIKAASUN aika sekunneissa (säätö 0÷5 sek.). Tämä parantaa hitsauksen käynnistystä.

7b **ALKUVIRTA (I_{START})**



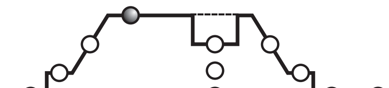
Tavassa TIG 2 aikaa ja SPOT on aloitusvirta IS, joka säilyy tietyn ajan painike painettuna (säätö ampeereissa).
Tavassa TIG 4 aikaa parametri on alkuvirta Is, joka säilyy niin kauan kuin hitsauspään painiketta painetaan (säätö ampeereissa).
MMA-tavassa parametri on dynaaminen ylivirta “HOT START” (säätö 0÷100%). Näyttöruudulla näkyy prosenttimääräinen kasvu suhteessa valittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevuutta.

7c **ALKUPORTAIKKO (t_{START})**



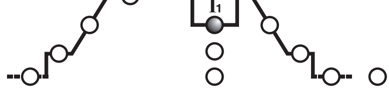
Tavassa TIG on virranaloitusportaikon aika (välillä I_S - I_2) (säätö 0.1÷10 sek.). OFF-tilassa portaikkoa ei ole.
Parametreja I_{START} e t_{START} voidaan käyttää myös poljinkauko-ohjaimella, säätö on kuitenkin tehtävä ennen itse ohjauksen käynnistämistä.

7d **PÄÄVIRTA (I_2)**



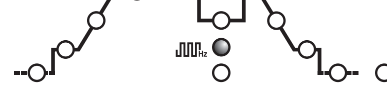
Tavassa TIG AC/DC ja MMA parametri on ulostulovirta I_2. PULSSATUSSA ja KAKSITASO-tavassa virta on korkeimmalla tasolla (maksimi). Parametri mitataan ampeereissa.

7e **PERUSVIRTA – KAAREN**



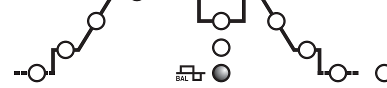
VOIMAKKUUS
Tavassa TIG 4 aikaa KAKSITASO ja PULSSATTU, I_1 parametri on virranarvo, joka voidaan vaihtaa päävirranarvoon I_2 hitsauksen aikana. Arvo ilmoitetaan ampeereissa.
MMA-tavassa parametri on dynaaminen ylivirta “ARC-FORCE” (säätö 0÷100%) ja näyttöruudulla näkyy prosenttimääräinen kasvu suhteessa valittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevuutta ja välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

7f **TAAJUUS**



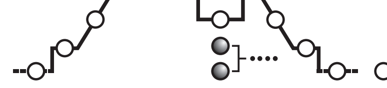
PULSSATUSSA TIG-tavassa parametri on pulssitaajuus. AC/DC-malleille TIG AC -tavassa (pulssituksen ollessa poiskäytöstä) parametri on hitsausvirran taajuus.

7g **TASAPAINOTUS**



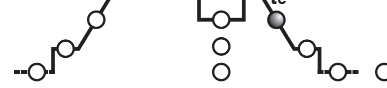
Tavassa TIG PULSSATTU se edustaa suhdetta (prosenteissa) ajan, jossa virta siirtyy maksimitasolle (päähitsausvirta), ja kokonaispulssausjakson välillä. Lisäksi malleille AC/DC, tavassa TIG AC (pulssaus poiskäytöstä), parametri edustaa suhdetta positiivisen virran ja negatiivisen virran ajan välillä: jos parametrin arvo on negatiivinen, saadaan suurempi lämpeneminen ja tunkeuma kappaleelle, jos arvo on positiivinen, saadaan suurempi pinnan puhtaus ja suurempi elektrodin lämpeneminen, jos parametrin arvo on mitätön, saadaan tasapaino negatiivisen ja positiivisen virran välillä AC-taajuuden jaksolla. **(TAUL. 4)**.

7h **SPOT-AIKA**



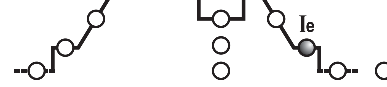
TIG-tavassa (SPOT) parametri on hitsauksen kesto (säätö 0.1÷10 sek.).

7k **LOPPUPORTAIKKO (t_{END})**



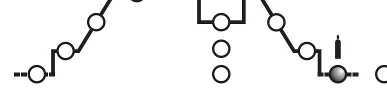
Tavassa TIG on virran lopetusportaikon aika (välillä I_2 - Ie) (säätö 0.1÷10 sek.). OFF-tilassa portaikkoa ei ole.

7l **LOPPUVIRTA (I_{END})**



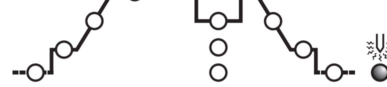
Tavassa TIG 2 aikaa parametri on loppuvirta vain, jos LOPPUPORTAIKKO **(7k)** on asetettu nollaa suuremmalle arvolle (>0.1 sek.).
Tavassa TIG 4 aikaa parametri on loppuvirta niin kauan kuin hitsauspään painiketta painetaan.
Suuruudet ilmoitetaan ampeereissa.

7m **JÄLKIKAASU**



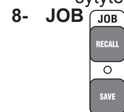
TIG-tavassa parametri on JÄLKIKAASUN aika sekunneissa (säätö 0.1÷25 sek.), mikä suojaa elektrodia sekä hitsaussulaa hapettumiselta.

7n **ELEKTRODIN ESILÄMMITYS**



TIG–tavassa AC on tuotettu virran arvo * volframielektrodin esilämmitysaika sytytettäessä kaari.

8- **JOB**



Painikkeet **“RECALL”** ja **“SAVE”** ovat yksilöllistettyjen ohjelmien muistiinlaittoa ja palauttamista varten.
9- **Enkooderin vipua tarvitaan näppäimellä (7) valittavien hitsausparametrien asettamista varten.**
10- Aakkosnumeerinen näyttöruutu.
11- Punainen valodiodi, mittayksikön ilmoitus.
12- Vihreävalodiodi, teho päällä.
13- **HÄLYTYKSEN VALODIODI (kone on lukkiutunut).**
Ennalleenpalautus on automaattinen hälytyksen poistuessa.
Näyttöruudulla olevat hälytysviestit **(10)**:
- **”A. 1”** **:** Primaaripiirin lämpösuojauksen keskeytys.
- **”A. 2”** **:** Sekundaaripiirin lämpösuojauksen keskeytys.
- **”A. 3”** **:** Virransyöttölinjan ylijännitteen suojan keskeytys.
- **”A. 4”** **:** Virransyöttölinjan alijännitteen suojan keskeytys.
- **”A. 5”** **:** Primaarisen ylikuumenemissuojan keskeytys.
- **”A. 6”** **:** Virransyöttölinjan vaiheen puuttumisen suojan keskeytys.
- **”A. 7”** **:** Liiallinen pölyn kertyminen hitsauslaitteen sisällä, ennalleenpalautus:
  - koneen sisäpuolen puhdistuksella;
  - ohjauspaneelin näyttöruudun painikkeella.
- **”A. 8”** **:** Lisäjännite toiminta-alueen ulkopuolella.
- **”A. 9”** **:** suojakeskeytys hitsauspään vesijäähdytyspiriin riittämättömän paineen vuoksi. Ennalleen palautus ei le automaattinen.

Sammutettaessa hitsauslaite voi esiintyä muutaman sekunnin ajan merkintä**”OFF”**.

HUOMIO: HÄLYTYSTEN MUISTIINLAITTO JA NÄYTTÖ
Jokaiseen hälytykseen on laitettu muistiin koneen asetukset. On mahdollista palauttaa 10 viimeistä hälytystä seuraavalla tavalla:
Paina muutaman sekunnin ajan painiketta **(6a)** “KAUKO-OHJAUS”.
Näyttöruudulle ilmestyy teksti “AY.X”, jossa “Y” tarkoittaa hälytyksen numeroa (A0 viimeisin, A9 vanhin) ja “X” tarkoittaa tallennettua hälytystyyppiä (1 - 9, katso AY.1 ... AY.9).

4.3 YKSILÖLLISTETTYJEN OHJELMIEN MUISTIINLAITTO JA PALAUTUS
Johdanto
Hitsauslaitteella on mahdollista laittaa muistiin (SAVE) yksilöllistettyjä työohjelmia, jotka liittyvät tietylle hitsaukselle voimassa oleviin parametriasetuksiin. Kaikki yksilöllistetyt ohjelmat voidaan palauttaa (RECALL) milloin tahansa, jolloin käyttäjä saa aikaisemmin optimoitua erityistoimenpidettä varten "käyttövalmiin" hitsauslaitteen. Hitsauslaitteella on mahdollista laittaa muistiin 9 yksilöllistettyä ohjelmaa.

Muistiinlaittomenettely (SAVE)
Hitsauslaitteen säädön jälkeen optimaalisella tavalla tiettyä hitsausta varten menettele seuraavalla tavalla (**KUVA D2**):
a) Paina näppäintä **(8)** "SAVE" 3 sekunnin ajan.
b) Näyttöruudulle **(10)** ilmestyy "S_ " sekä numero välillä 1 ja 9.
c) Valitse ohjelman muistiinlaittonumero pyörittämällä vipua **(9)**.
d) Paina uudelleen näppäintä **(8)** "SAVE":
- mikäli näppäintä "SAVE" painetaan yli 3 sekuntia, ohjelma on laitettu muistiin oikein ja ilmestyy teksti "YES";
- mikäli näppäintä "SAVE" painetaan alle 3 sekuntia, ohjelma ei ole muistissa ja ilmestyy teksti " no".

Palautusmenettely (RECALL)
Menettele seuraavalla tavalla (katso **KUVA D2**):
a) Paina näppäintä **(8)** "RECALL" 3 sekunnin ajan.
b) Näyttöruudulle **(10)** ilmestyy "r_ " sekä numero välillä 1 ja 9.
c) Valitse käytettäväksi aiotun ohjelman muistiinlaittonumero pyörittämällä vipua **(9)**.
d) Paina uudelleen näppäintä **(8)** "RECALL":
- mikäli näppäintä "RECALL" painetaan yli 3 sekuntia, ohjelma on palautettu oikein ja ilmestyy teksti "YES";
- mikäli näppäintä "RECALL" painetaan alle 3 sekuntia, ohjelmaa ei ole palautettu ja ilmestyy teksti " no".

HUOMIO:
- **NÄPPÄIMILLÄ "SAVE" JA "RECALL" TEHTÄVIEN MENETTELYIDEN AIKANA VALODIODI "PRG" PALAA.**
- **KÄYTTÄJÄ VOI MUUTTAA PALAUTETTUA OHJELMAA MIELENSÄ MUKAAN, MUTTA MUUTETUT ARVOT EIVÄT JÄÄ AUTOMAATTISESTI MUISTIIN. MIKÄLI UUDET ARVOT HALUTAAN LAITTAA MUISTIIN SAMAAN OHJELMAAN, ON VÄLTTÄMÄTÖNTÄ SUORITTAA MUISTIINLAITTOMENETTELY.**
- **KÄYTTÄJÄ HUOLEHTII YKSILÖLLISETTYJEN OHJELMIEN TALLENNUKSESTA JA NIIHIN LIITTYVIEN PARAMETRIEN MUISTIINLAITOSTA.**

5. ASENNUS


HUOM! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJEN TEKEMISEN AIKANA.
AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.

5.1 VALMISTELU
Poista hitsauskone pakkauksestaan ja asenna pakkauksessa mukana olevat irralliset osat.

5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E).

5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA F).

5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN
Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.
Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.


HUOM.! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.

5.3 KYTKENTÄ VERKKOON
- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi A ( ) yksivaiheisille laitteille;
  - Tyyppi B ( ) kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitäntäkohtiin, joiden impedanssi on pienempi kuin Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Hitsauslaite vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia.

5.3.1 Pistoke ja pistorasia
I iitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikatkaisin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa **(TAUL.1)** ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.


HUOM.! Yllä olevien ohjeiden laiminlyöminen tekee koneen turvajärjestelmän (luokka I) tehottomaksi aiheuttaen siten vakavan henkilövahinkojen (esim. sähköisku) tai aineellisten vahinkojen (esim. tulipalo) vaaran.

5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT


HUOM.! VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA
Taulukossa **(TAUL. 1)** esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö mm^2) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

5.4.1 TIG -hitsaus
Puristimen yhdistäminen
- Aseta virtakaapeli sopivaan pikaliittimeen (-)/~. Liitä kolminapainen yhdistäjä (puristimen painonappi) sopivaan liittimeen. Yhdistä puristimen kaasuputki asianmukaiseen liitokseen.

Hitsausvirran paluukaapelin yhdistäminen
- Se yhdistetään hitsattavaan kappaleeseen tai metalliseen telineeseen, jonka päälle se on asetettu, mahdollisimman lähelle suoritettavaa liitosta.
  Tämä kaapeli yhdistetään liittimeen, jossa on symboli (+) (~ TIG laitteille, joilla hitsataan AC:ssa).

Kaasupulloon yhdistäminen
- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettamalla väliin sopiva alentaja, joka on saatu lisävarusteena, käytettäessä Argon -kaasua.
- Yhdistä kaasun sisääntuloputki alentajaan ja kiristä varusteissa oleva vanne.
- Löysää paineenalentimen säätömutteria ennen kaasupullon venttiilin avaamista.
- Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) ohjeellisten käyttötietojen mukaan, katso taulukko **(TAUL. 4)**; mahdolliset ulosvirtauksen korjaukset voidaan suorittaa hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalentimen mutteria. Tarkasta putkistojen ja liitosten pitävyys.
  HUOMIO! Sulje aina kaasupullon venttiili työn lopussa.

5.4.2 MMA-HITSAUS
Melkein kaikki hitsauspuikot kytketään generaattorin positiiviseen (+) napaan. Ainoastaan hapanpäällysteiset hitsauspuikot kytketään negatiiviseen (-) napaan.
Holkkikaapelin kytkentä
Tämän liitännässä on erikoispuristin elektrodin näkyvän osan kiinnitystä varten.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).
Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä
Kytketään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsaussaumaa.
Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).
Suosituksia:
- Kierrä hitsauskaapeleiden liittimet pohjaan asti pikaliittimissä (jos sellaisia on) täydellisen sähkökontaktin takaamiseksi; mikäli näin ei tehdä, liittimet ylikuumenevat helposti, jolloin ne kuluvat nopeasti ja tapahtuu tehonmenetystä.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Älä käytä työkappaleeseen kuulumattomia metallirakenteita hitsausvirran paluukaapelin sijasta. Se voi johtaa vaaratilanteeseen tai epätyydyttävään hitsaustulokseen.

6. HITSAUSMENETTELY
6.1 TIG -hitsaus
TIG hitsaus on hitsausmenettely, joka hyödyntää sähkökaaren tuottamaa lämpöä, joka sytytetään ja ylläpidetään sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tukee sopiva puristin hitsausvirran välittämiseksi siihen sekä elektrodin itsensä ja hitsausliuoksen suojaamiseksi hapettumiselta jalokaasuvirran avulla (normaalisti Argon: Ar 99.5 %), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta **(KUVA G).**
Hyvän hitsauksen saamiseksi on välttämätöntä käyttää täsmälleen oikeaa elektrodin halkaisijaa täsmälleen oikealla virralla, katso taulukko **(TAUL 3)**.
Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3mm ja se voi olla 8mm kulmahitsausta varten.
Hitsaus tapahtuu liitoksen päiden sulamisella. Oikealla tavalla valmistetut ohuet vahvuudet (noin 1mm asti) eivät tarvitse lisäainemateriaalia **(KUVA H)**.
Paksummilla vahvuuksilla sauvat, joilla on sama perusmateriaalin koostumus sekä oikeanlainen halkaisija ovat välttämättömiä sopivalla terien valmistuksella **(KUVA I)**. Hitsauksen hyvän onnistumisen kannalta on suotavaa, että kappaleet ovat huolellisesti puhdistettuja eikä niissä ole hapettumia, öljyjä, rasvoja, liuottimia jne.

6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset
HF -sytytin:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektrodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframin sisällytystä hitsausliuokseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasennoissa.
<u>Menettely:</u>
Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.
Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi. Tarkasta sen pinnallinen eheys sekä kärjen ulkomuoto, mahdollisesti uudistamalla se hiomakalulla. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.
LIFT -sytytys:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframin sisällytykset ja elektrodin kulumisen.
<u>Menettely:</u>
Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I_{LIFT}, muutaman hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.

6.1.2 TIG DC -hitsaus
TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliteräksille, vähäseosteräksille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.
TIG DC hitsauksessa, elektrodi navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % Toriumia (punaiseksi värjätty nauha) tai elektrodia, jossa on 2 % Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha).
On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkittäissuuntaan hiomakalulla, katso **KUVA L**, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiominen elektrodin pituussuuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksoittain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin. TIG DC tavassa on käytettävissä toiminto 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).

6.1.3 TIG AC -hitsaus
Tämä hitsaustyyppi mahdollistaa hitsauksen metalleilla, kuten alumiini ja magnesium, jotka muodostavat pinnalleen suojaavan ja eristävän hapettuman. Kääntämällä hitsausvirran polaarisuuden päinvastaiseksi onnistutaan "rikkomaan" hapettuman pintakerroksen "ionihiekkapuhallukseksi" kutsutun mekanismin avulla. Jännitys on vaihtoehtoisesti positiivinen (EP) sekä negatiivinen (EN) volframielektrodissa. Ajan EP kuluessa hapettuma poistetaan pinnalta ("puhdistus" tai "syövytys"), mikä mahdollistaa liuoksen muodostamisen. Ajan EN kuluessa tapahtuu maksimilämmönsyöttö kappaleeseen mahdollistaen hitsauksen. Mahdollisuus vaihtaa balanssi parametria AC:ssa mahdollistaa virran ajan EP vähentämisen minimiin sallien nopeamman hitsauksen.
Suurimmat balanssi arvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeutumisen, keskitetymmän kaaren, kapeamman hitsausliuoksen sekä rajoitetun elektrodin lämmityksen. Pienimmät arvot mahdollistavat kappaleen paremman

puhtauden. Liian matalan balanssi arvon käyttäminen saa aikaan kaaren sekä hapettumattoman osan leviämisen, elektrodin ylikuumenemisen ja seurauksena kehän muodostumisen sen päähän ja sytytyksen helppouden sekä kaaren suuntatarkkuuden huonontumisen. Liian korkean balanssi -arvon käyttäminen saa aikaan "likaisen" hitsausliuoksen, jossa on tummia sisällytyksiä.
Taulukossa **(TAUL 4)** tiivistetään parametrien vaihtelun vaikutukset AC -hitsauksessa. TIG AC tavassa voidaan käyttää toimintoa 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).
Lisäksi, hitsausmenettelyyn liittyvät ohjeet ovat voimassa.
Taulukossa **(TAUL 3)** esitetään ohjeelliset tiedot alumiinilla hitsausta varten; sopivin elektrodityyppi on elektrodi puhtaalla volframilla (vihreän värinen raita).

6.1.4 Menettely
- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita se mahdollisesti hitsauksen aikana todellisuudessa tarvittavalle lämmöntulolle.
- Paina hitsauspään painiketta tarkastaen, että hitsauspäästä tuleva kaasun virtaus on oikeanlainen; kalibroi tarvittaessa esi- ja jälkikaasun aika; nämä ajat säädetään toimintaolosuhteiden mukaan, erityisesti jälkikaasun viivästyksen on oltava sellainen, että se mahdollistaa hitsauksen lopussa elektrodin jäähtymisen ja sulan ilman, että ne joutuvat kosketukseen ilmapiirin kanssa (hapettuminen ja saastuminen).

TIG-tapa sekvenssillä 2T (2 aikaa):
- Painamalla pohjaan hitsauspään painike (P.T.) kaari syttyy virralla I_{START}. Seuraavaksi virta kasvaa ALOITUSPORTAIKON mukaan hitsausvirran arvolle saakka.
- Hitsauksen keskeyttämiseksi löysää hitsauspään painike, jolloin virta nollautuu asteittain (mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminto on käytössä) tai kaari sammuu välittömästi sitä seuraavalla jälkikaasulla.

TIG-tapa sekvenssillä 4T (4 aikaa):
- Painettaessa painiketta ensimmäistä kertaa kaari syttyy I_{START}-virralla. Löysättäessä painike virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy myös löysättäessä painike. Painettaessa painiketta uudelleen virta vähenee LOPPUPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti I_{END}-arvoon asti. Viimeksi mainittu säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen jälkikaasun ajan. Sen sijaan, mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa jälkikaasun aika.

TIG-tapa sekvenssillä 4T (4 aikaa) ja BI-LEVEL (KAKSOISTASO):
- Painettaessa painiketta ensimmäistä kertaa kaari syttyy I_{START}-virralla. Löysättäessä painike virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy myös löysättäessä painike. Jokaisella seuraavalla painikkeen painalluksella (painalluksen ja löysäämisen välillä kuluvan ajan on oltava lyhyt) virta vaihtelee BI-LEVEL I_1 asetetun arvon sekä päävirran arvon I_2 välillä.
- Pidättäessä painike pitkään painettuna virta vähenee LOPPUPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti I_{END}-arvoon asti. Viimeksi mainittu säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen jälkikaasun ajan. Sen sijaan, mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa jälkikaasun aika (**KUVA M**).

6.2 MMA-HITSAUS
- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.
- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyypin mukaan:

Ø Elektrodin halkaisija (mm)	Hitsausvaihtovirta (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.
- Hitsatun sauman laatuun vaikuttavat hitsausvirran voimakkuuden lisäksi muut valitut hitsausparametrit kuten kaaren pituus, hitsausnopeus ja sekä elektrodien halkaisija ja laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).
- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen ARC-FORCE arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Tämän parametrin voi asettaa paneelista tai se voidaan asettaa kauko-ohjaimella 2 potentiometrilla.
- Huomaa, että korkeilla ARC-FORCE arvoilla tunkeudutaan syvemmälle ja ne mahdollistavat hitsauksen missä tahansa asennossa yleensä emäksisillä elektrodeilla, matalilla ARC-FORCE arvoilla on mahdollinen pehmeämpi ja roiskeeton kaari yleensä rutiilipäällysteisillä elektrodeilla.
  Lisäksi hitsauslaite on varustettu HOT START ja ANTI STICK laitteistoilla, jotka takaavat helpon käynnistyksen ja estävät elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

6.2.1 Hitsausmenettely
- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivaltaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivallusmenetelmä.
  VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä vä limatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsaussyvennyksen ja nosta elektrodi nopeasti hitsaussyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren **(HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA N)**.

7. HUOLTO


HUOM.! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

7.1 TAVALLINEN HUOLTO
KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 Poltin
- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liitännät.
- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin sulkijapidike ja pidikkeen kannatin niin ettei ylikuumenemista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.
- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodinkiristinpihdit, kaasuhajotin.

7.2 ERIKOISHUOLTO
AINOASTAAN ASIANTUNTEVA TAI AMMATTITAITOINEN SÄHKÖMEKANIIKKA-ALAN KOULUTUKSEN SAANUT HENKILÖ SAA SUORITTAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ TEKNISEN NORMIN IEC/EN 60974-4 MUKAAN.


HUOM.! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELEJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.
Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.

- Tarkasta jaksottain, käytön sekä ympäristön pölyisyyden mukaan hitsauslaitteen sisäpuoli ja poista elektronisille korteille kerääntynyt pöly hyvin pehmeällä harjalla tai sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.
- Huollon tai korjauksen jälkeen palauta liitokset ja kytkennät ennalleen huolehtien, etteivät ne pääse kosketuksiin liikkuvien osien tai hyvin kuumiksi lämpenevien osien kanssa. Sido kaikki johtimet alkuperäisellä tavalla pitäen kunnolla erillään toisistaan korkeajännitteiset ensiömuuntajan ja matalajännitteiset toisiomuuntajien liitokset.
  Käytä alkuperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

8. VIKAHAKU
SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:
- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojuksen kytkeytymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.
- Nominaalisykähdysten suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkeydyttyä odottakaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toiminta.
- Tarkista linjan jännite: jos arvo on liian korkea tai liian matala, hitsauskone pysähtyy.
- Tarkistakaa, ettei koneen ulostulossa ole oikosulkua: poistakaa häiriön aiheuttva syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiirin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja tai pintapäällysteitä (esim. Maalia).
- Käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99.5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liikan korkea.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG NDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.
Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må´ha tilstrekkelig kjenndom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjenndom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner.
(Se også norm "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk").



- **Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.**
- **Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utföres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømnettet.**
- **Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet för du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.**
- **Utfør tilkoplingen til strømnettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.**
- **Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningssystem med nøytral jordeledning.**
- **Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.**
- **Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.**
- **Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.**



- **Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som innholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.**
- **Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.**
- **Sveis aldri på beholdere under trykk.**
- **Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).**
- **Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken I overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.**
- **Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).**



- **Tilpasse en passende elektrisk isolering i henhold til elektroden, delen som bearbeides og eventuelle metallstykker med jordeledning i nærheten (tilgjengelige).**
  Dette oppnås normalt ved å ha på seg anbefalte hansker, skor, hjelm og tøy og ved hjelp av bruk av ramper og isoleringsgulvtepper.
- **Beskytt alltid øyene med spesialglasset som er montert på maskene og hjelmene.**
  Bruk spesialtøy som ikke er lettantennelig for å unngå å utsette huden for ultrafiolett strålning och infrarød strålning produsert av buen; vernet gjelder også andre personer i nærheten av buen ved hjelp av skjermer og gardiner som ikke reflekterer lyset.
- **Støy: hvis till grunn av spesielt intensive sveiseoperasjoner, personalets daglige kontaktnivå (LEPd) tilsvarer eller overstiger 85 dB (A), må alle bruke passende verneutstyr.**



- **Overgangen av sveisespenningen fører til elektromagnetiske felt (EMF) ved sveisekretsen.**

De elektromagnetiske feltene kan interferire med noen medisinske apparater (f.eks. pace-maker, åndningsmaskiner, metallproteser etc.).
Det er nødvendig å utføre verneprosedyrer for personene som skal ha på seg disse apparatene. For eksempel skal de ikke gå bort i sveiserens bruksområde.
Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med grenseverdiene når det gjelder kontakt med elektromagnetiske felt i hjemmet for mennesker.

Operatøren skal bruke følgende prosedyrer for å minke all kontakt med elektromagnetiske felt:
- **Installer de to sveisekablene så nære hverandre som mulig.**
- **Hold hodet og kroppen så langt borte som mulig från sveisekretsen.**
- **Linde aldrig sveisekablene rundt kroppen.**
- **Du skal aldri sveise med kroppen i sveisekretsen. Hold begge kablene på samme side av kroppen.**
- **Kople returkabeln for sveisespenningen til stykket som skal sveises så nære soms mulig til skjøten som skal dannes.**
- **Du skal ikke sveise ved å oppholde deg eller støtte deg ved helt nære sveisebrenneren (mindste avstand: 50cm).**
- **La aldrig magnetiske formål av jern være i nærheten av sveisekretsen.**
- **Mindste avstand d= 20 cm (FIG. O).**



- **Apparat av klasse A:**

Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med den elektromagnetiske overensstemmelsen i bygninger med leiligheter eller i bygninger som er direkt koplet til et forsyningsnett med lav spenning som forsyner bygningene med leiligheter.



EKSTRA FORHOLDSREGLER
- **SVEISEOPERASJONER:**
  - **I miljöer med stor risiko for elektrisk støt.**
  - **I avgrenset mijøer.**
  - **I nærvær av lettantennelige eller esplosive materialer.**

  MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner.
  Man MÅ bruke de tekniske vernesystemene som er beskrvete i 7.10; A.8; A.10. i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- **Det er forbudt å svelse med operatøren oppløft fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.**
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.**
  Det er nødvendig at en organisatør med erfareinger avgjør hvis der er noen risikoer, slik at man kan bruke verneutstyr som er egnet, i samsvar med 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".



ANDRE RISIKOER
- **GALT BRUK: det er farlig å bruke sveiseren for prosedyrer som ikke er beskrevet i brukerveiledningen (f.eks. for å tine opp rør i vannettet).**

2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE

2.1 PRESENTASJON

Denne sveisebrenneren er en strømkilde for buesveising, utført spesielt for TIG-sveising (DC) (AC/DC) med HF-aktivering eller LIFT og MMA-sveising for kledde elektroder (rutiliske, sure, basiske).
Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER), som høy hastighet og reguleringspresisjon gir meget gode resultater i sveisingen.
Reguleringen med "inverter"-systemet ved inngangen til tilførselssystemet (hovedsystem) før til en stor reduksjon av volumen på transformatoren og nivåreaktansen som muliggjør konstruksjon av en sveisere med meget lav volum og vekt for å gjøre den lettere å håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT:

- Adapter for Argon-beholder.
- Returnkabel for sveisestrømmen utstyrt med jordeledningskontakt.
- Manuell fjernstyringskontroll 1 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll 2 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll med pedal
- Kit for MMA-sveising.
- Kit for TIG-sveising.
- Mørk mask: med fast eller regulerbart filter.

- Gasskopling og gasslang for kopling til Argon-beholderen.
- Trykkreduserer med trykkmåler.
- Sveisebrenner for TIG-sveising.

3. TEKNISKE DATA
3.1 DATAPLATE (FIG. A)
På en dataplate på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgås nedenfor.
1- Karosseriets beskyttelsesgrad.
2- Symbol for strømtilførelslinjen:
1~: enfas vekselstrøm;
3~: trefas vekselstrøm.
3- Symbol **S**: indikerar at du kan fullføre sveiseprosedyrer I en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
4 - Symbol for sveiseprosedyr.
5- Symbol for maskinens innsides struktur.
6- EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
7- Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
8- Prestasjoner for sveisekretsen:
- **U_0:** maksimal tomgangsspenning.
- **I_2/U_2:** strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
- **X :** Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.).
Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser.
- **A/V-A/V:** indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.

9- Karakteristika for nettet:
- **U_1:** vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** maksimal strøm som absorberes fra linjen.
- **I_{1eff}:** faktisk forsyningsstrøm.

10- ⊐⊏ **:** Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
11- Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

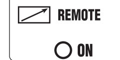
Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

3.2 ANDRE TEKNISKA DATA
- SVEISER: se tabell 1 (TAB.1).
- BRENNER: se tabell 2 (TAB.2).
Sveiserens vekt er angitt i tabell 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN
4.1 BLOKKDIAGRAM
Sveisebrenneren består av effektmoduler og kontroller på kretser som er trykt og optimert for maksimal driftssikkerhet og redusert vedlikehold.
Denne sveisebrenneren er kontrollert av en mikroprosessor som gjør at du kan stille inn et stort antall parametrer for en optimal sveising i hvert tilstand og på hvert material. Men det er nødvendig å bruke dens karakteristikker korrekt og ha kjenndom om dens operative muligheter.

Beskrivelse (FIG. B)
1- **Inngang for enfas strømslinjen, likrettergruppen og nivelleringskondensatorer.**
2- **Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers;** omkopler linjespenningen til vekselstrøm med høy frekvense og utfør reguleringen i samsvar med strømmen/ sveisestrømmen som trenges.
3- **Transformator med høy frekvense;** den primære lindningen blir forsynt med en spenning som omvandles av blokk 2; den skal tilpasse spenning og strøm til verdier som trenges for buesveiseprosedyren og for å isolere sveisekretsen på galvanisk måte fra strømlinjen.
4- **Bru for sekundær likretting med nivelleringsinduktanse;** endrer spenning /vekselstrøm som gis av sekundær lindning med likstrøm med meget lav ondulering.
5- **Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers;** forvandler utgangsstrømmen fra DC til AC for TIG AC sveising (hvis installert).
6- **Elektronisk kontroll og regulering;** kontrollerer umiddelbart verdiet for sveisestrømmen og sammenligner det med verdiet som operatøren stillt inn; modulerer kontrollimpulsene i drivers IGBT som utfør reguleringen.
7- **Logisk kontroll av sveisebrennerens funksjon:** stiller inn sveisesyklusene, kontrollerer aktiveringsenhetene, bevaker sikkerhetssystemene.
8- **Panel for innstilling** og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.
9- **Generator for HF-aktivering** (hvis installert).
10- **Elektroventil for vernegass EV.**
11- **Flekt for avkjøling av sveisebrenneren.**
12- **Fjernstyrt regulering.**

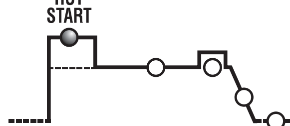
4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING
4.2.1 BAKPANEL (FIG. C)
1- **Nettkabel (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).**
2- **Hovedbryter O/OFF - I/ON.**
3- Skjøte for kopling av gasslangen **(**trykkreduserer beholder-sveisebrenner).
4- Kontakt for fjernstyringskontroll:
Det er mulig å feste 3 ulike typer av fjernstyringskontroller ved hjelp av en kontakt med 14 poler som befinner seg på baksiden. Hver anordning er registrert automatisk og gjør at dukan regulere følgende parametrer:
- **Fjernstyringskontroll med en potensiometer:**
hvis du dreier potensiometerens kontroll, kan du variere hovedstrømmen fra minimums til maksimumsnivå. Reguleringen av hovedstrømmen kan bare utføres ved hjelp av fjernstyringskontrollen.
- **Fjernstyringskontroll med pedal:**
Strømsverdiet er definiert av pedalens stilling. I modus TIG 2 TEMPI, fungerer pedalens trykk som startkontroll for maskinen i stedet for sveisebrennerens tast.
- **Fjernstyringskontroll med to potensiometers:**
den første potensiometeren regulerer hovedstrømmen. Den andre potensiometern regulerer en annen parameter som beror på aktivert sveisemodus. Hvis du dreier denne potensiometeren blir parameteren du endrer vist (som ikke kan kontrolleres med panelets kontroll). Betydningen av den andre potentimeter er: ARC FORCE i MMA-modus og SLUTTRAMPE i TIG-modus.

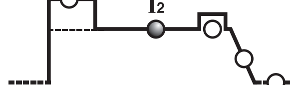
4.2.2 Frontpanel FIG. D1
1- Positiv hurtiguttak (+) for å kople sveisekabelen.
2- Negativ hurtiguttak (-) for å kople sveisekabelen.
3- Kontakt for kopling av sveisebrennerens tastkabel.
4- Slang for kopling av gasslangen til TIG-sveisebrenneren.
5- Kontrollpanel.
6- Taster for valg av sveisemodus:
6a **FJERNSTYRING**


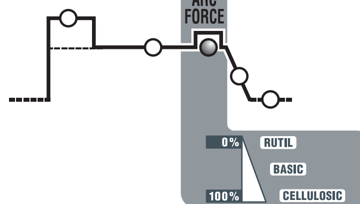
For å overføre kontrollen av sveiseparametrene til fjernstyringskontrollen.

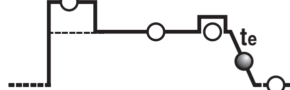
6b **MMA-TIG LIFT**

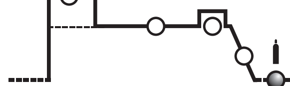

Funksjonsmodus: sveising med kledd elektrod (MMA) og TIG-sveising med aktivering av buen ved kontakt (TIG LIFT).
7- **Tast for valg av parametrene som skal stilles inn.**
Tasten velger parameteren som du skal regulere med Encoder-kontrollen **(8)**;
verdiet og måleenheten blir vist på skjermen **(10)** og lysindikatoren **(9)**.
BEMERK: parameterinnstillingen är fri. Der er olike kombinasjoner med verdier som ikke har en praktisk betydning for sveisingen. I dette fallet fungerer ikke sveisebrenneren alltid korrekt.

BEMERK: TILBAKESTILLING AV ALLE FABRIKKSPARAMETRER (RESET)
Trykk på tasten **(7)** ved aktiveringen for å tilbakestille standardverdiene for alle sveiseparametrene.
7a **HOT START**


Moduset MMA representerer den begynnelsesoverstrømmen "HOT START" (regulering 0÷100) med indikasjon på skjermen om prosentøking av verdiet som du har valgt som sveisestrømsverdi. Denne regulering forbedrer oppstarten.
7b **HOVEDSTRØM (I_2)**


Moduset TIG, MMA representerer sveisestrømmen i Ampere.
7c **ARC-FORCE**


Moduset MMA representerer den dynamiske overstrømmen "ARC-FORCE" (regulering 0÷100%) med indikasjon på skjermen av prosentøkingsverdiet i forhold til verdiet for sveisestrømmen du har valgt. Denne regulering forbedrer sveiseprosedyren og man unngår at elektroden fastner ved stykket och muliggjør ulike typer av elektroder.
7d **SLUTTRAMPE (t_e)**


Moduset TIG blir tiden for sluttrampen vist (regulering 0.1÷10sek.); unngår sluttkrateren i sveisinger (fra I_2 til 0).
7e **ETTERGASS**

Moduset TIG representerer ettergass i sekunder (regulering 0.1÷25sek.); beskytter elektroden og fusjonsbadet fra oksidering.
8- Encoderratt for innstilling av sveiseparametrene som kan velges med tasten **(7)**.
9- Rød lysindikator, indikasjon om måleenhet.
10- Alfanumerisk skjerm.
11- **LED som signalerer ALARM (maskinen er blokkert).**
Tilbakestillingen skjer automatisk da årsaken til alarmen forsvinner.
Alarmemeldinger på skjermen**(10)**:
- **"A. 1" :** aktivering av termisk vern i hovedkretsen.
- **"A. 2" :** aktivering av subkretsens termiske verneutstyr.
- **"A. 3" :** aktivering av verneutstyret mot overspenning i forsyningssystemet.
- **"A. 4" :** aktivering av verneutstyret mot underspenning i forsyningssystemet.
- **"A. 5" :** aktivering av verneutstyret mot hovedsaklig overtemperatur.
- **"A. 6" :** aktivering av verneutstyret mot fasmangel i forsyningssystemet.
- **"A. 7" :** altfor mye støvdeponering inni sveisebrenneren. Tilbakestill med:
  - innvendig maskinerengjøring;
  - skjermtast på kontrollpanelet.
- **"A. 8" :** ekstra strømforsyning utenfor feltet.

Då du slår fra sveisebrenneren, kan signaliseringen "OFF" bli vist i noen sekunder.

BEMERK: MEMORISERE OG VISE ALARM
Ved hvert alarm blir maskininnstillingene memorisert. Det er mulig å tilbakekalle de siste 10 alarmene på følgende måte:
Trykk på tasten **(6a)** "FJERNKONTROLL" i noen sekunder.
På skjermen blir teksten "AY.X" vist hvor "Y" indikerer alarmnummeret (A0 det siste alarmet, A9 meget gammelt alarm) og "X" indikerer alarmtype som har blitt registrert (fra 1 til 8, se AY.1 ... AY.8).

12- Grønn lysindikator, strøm på.

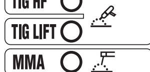
4.2.3 Frontpanel FIG. D2

1- Positiv hurtiguttak (+) for å kople sveisekabelen.
2- Negativ hurtiguttak (-) for å kople sveisekabelen.
3- Kontakt for kopling av sveisebrennerens tastkabel.
4- Enhet for å kople gasslangen til TIG-sveisebrenneren.
5- Kontrollpanel.
6- Taster for valg av sveisemodus:

6a 

FJERNSTYRING

For å flytte kontrollen av sveiseparametrene til fjernkontrollen.

6b 

TIG - MMA

Funksjonsmodus: sveising med kledd elektrod (MMA), TIG-sveising med aktivering av buen ved høy frekvense (TIG HF) og TIG-sveising med kontaktaktivering av buen (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

TIG-modus muliggjør valg mellom sveising med DC og sveising med AC (funksjon som kun finns i modellene AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

I TIG-modus kan du velge mellom kommando med 2 faser, 4 faser eller med punktesveisetimer (SPOT).

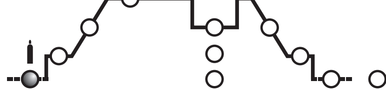
6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

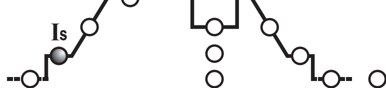
I TIG-moduset, kan du bruke denne funksjonen for å velge mellom pulsert sveiseprosess, fordefiniert pulsert effekt og bi-level. Da LED-indikatorene ikke lyser, betyr det at standardsveiseprosessen er aktivert.

7- Tast for valg av parametrene som skal stilles inn.
Tasten velger parameteren som du skal regulere med Encoder-kontrollen **(9)**; verdiet og måleenheten blir vist på skjermen **(10)** og lysindikatoren **(11)**.
BEMERK: parameterinnstilling er fri, men det er noen kombinasjoner av verdier som ikke har noen praktisk betydning for sveiseprosedyren. I dette fall, kan sveisebrenneren ikke fungere korrekt.

BEMERK: TILBAKESTILLING AV ALLE FABRIKKSPARAMETRER (RESET)
Hvis du trykker på tastene (8) samtidigt ved aktivering, går alle sveiseparametrene tilbake til standardverdiene.

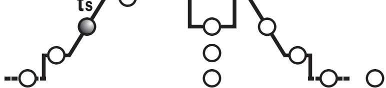
7a 
FORGASS

Moduset TIG/HF representerer tiden for ETTERGASS i sekunder (regulering fra 0÷5 sek). Forbedrer sveisebrennerens oppstart.

7b 

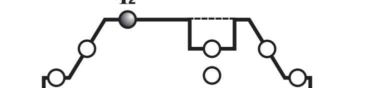
HOVEDSTRØM (I_{START})

I TIG-moduset 2 faser og SPOT det innledende verdiet for strømmen I_S som kvarstår under en fast tid med nedtrykt brennertast (regulering i Ampere).
Moduset TIG 4 faser representerer begynnelsesspenning for hele tiden som du holder sveisebrennerens tast nedtryckt (regulering i Ampere).
Moduset MMA representerer dynamisk overspenning“HOT START” (regulering 0÷100%). Med skjermindikasjon om prosentøkingsverdiet i forhold til verdiet for sveisestrømmen du har valgt. Denne reguleringen forbedrer sveiseprosedyren.

7c 

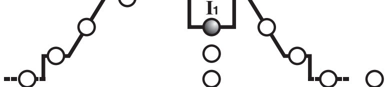
BEGYNNELSESRAMPE (t_{START})

I TIG-moduset representerer dette tiden for strømmens innledende rampe (fra I_S til I_2) (regulering 0.1÷10 sek.). I OFF er rampen ikke tilstede.
Parametrene I_{START} og t_{START} kan også brukes med fjernstyrt pedalkontroll. Reguleringen skal utføres før kommandot kan aktiveres.

7d 

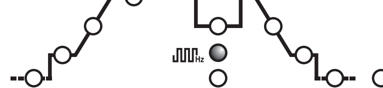
HOVEDSTRØM (I_2)

Moduset TIG AC/DC, MMA representerer utgangsspenning I_2. Moduset PULSERT BI-LEVEL er spenningen på høyeste nivå (maks.). Parameteren er målt i Ampere.

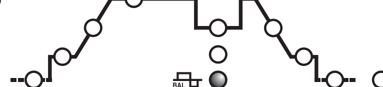
7e 

BASSTRØM - ARC FORCE

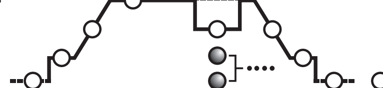
Moduset TIG 4 faser BI-LEVEL og PULSERT, representerer I_1 strømsverdiet som kan veksles mellom hovedstrømmen I_2 under sveiseprosedyren. Verdiet er indikert i ampere.
Moduset MMA representerar dynamisk overstrøm “ARC-FORCE” (regulering 0÷100%) med indikasjon på skjermen om prosentuell øking i forhold til sveisestrømsverdiet du har valgt tidigere. Denne reguleringen forbedrer sveiseprosedyren og unngår at elektorden fastner ved stykket.

7f 
FREKVENSE

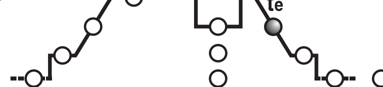
Moduset TIG PULSERT representerere impulsfrekvensen. Modellene AC/DC i modus TIG AC (med avaktivert tast) representerer frekvensen for sveisestrømmen.

7g 
BALANS

I modus TIG PULSERT representerer det forholdet (i prosent) mellom det tidspunkt hvor den gjeldende ligger i det høyere nivå (hovedsveisestrøm) og den totale perioden av pulsering. I tillegg, for modeller AC/DC TIG AC mode (med puls deaktivert), er parameteren et forhold mellom tid og gjeldende tid med positiv og negativ strøm hvis parameterverdien er negativ, får du mer oppvarming og penetrasjon av stykket hvis parameterverdien er positivt at du får mer og mer varme overflate rengjøring av elektroden, hvis parameterverdien er null får du den nåværende balanse mellom negativ og positiv strøm i den perioden av AC frekvens. **(TAB. 4)**.

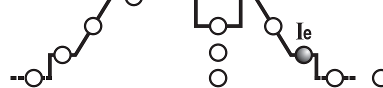
7h 
SPOTTID

Moduset TIG (SPOT) representerer sveisingens varighet (regulering 0.1÷10sek.).

7k 

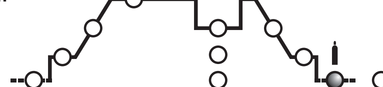
SLUTTRAMPE (t_{END})

I TIG-moduset representerer dette tiden for strømmens sluttrampe (fra I_2 til Ie) (regulering 0.1÷10sek.). I OFFer rampen ikke tilstede.

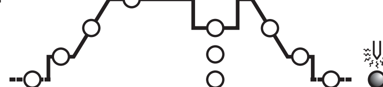
7l 

SLUTTSTRØM (I_{END})

Moduset TIG 2 faser representerer sluttstrømmen kun hvis SLUTTRAMPEN **(7k)** er innstillt på et verdi over null (>0.1 sek.).
TIG 4-modustidene representerer sluttstrømmen for hele tiden som du holder sveisebrennertasten nedtrykt.
Målene er uttrykt i Ampere.

7m 
ETTERGAS

Moduset TIG representerer tiden for ETTERGASS i sekunder (regulering 0.1÷25sek.) og beskytter elektroden og fusjonsbadet mot oksidering.

7n 
FOROPPVARMINGSELEKTROD

I TIG-moduset representerer AC verdiet for strømmen multiplisert med foroppvarmingstiden av tungstenelektroden til buen tennes.

8- JOB 

Tastene ”RECALL” og ”SAVE” er brukt for memorisering og tilbakekalling av personelige programmer.

9- Encoderratt for innstilling av sveiseparametrene som kan velges med tasten **(7).**
10- Alfanumerisk skjerm.
11- Rød lysindikator, indikasjon av målenhet.
12- Grønn lysindikator, strøm til.
13- LED som signalerer ALARM (maskinen er blokkert).
Tilbakestillingen skjer automatisk da årsaken til alarmen forsvinner.
Alarmemeldinger på skjermen**(10)**:

- **”A. 1”** : aktivering av termisk vern i hovedkretsen.
- **”A. 2”** : aktivering av subkretsens termiske verneutstyr.
- **”A. 3”** : aktivering av verneutstyret mot overspenning i forsyningssystemet.
- **”A. 4”** : aktivering av verneutstyret mot underspenning i forsyningssystemet.
- **”A. 5”** : aktivering av verneutstyret mot hovedsaklig overtemperatur.
- **”A. 6”** : aktivering av verneutstyret mot fasmangel i forsyningssystemet.
- **”A. 7”** : altfor mye støvdeponering inni sveisebrenneren. Tilbakestill med:
  - innvendig maskinerengjøring;
  - skjermtast på kontrollpanelet.
- **”A. 8”** : ekstra strømforsyning utenfor feltet.
- **”A. 9”** : aktivering av vernet mot utilstrekkelig trykk i brennerens vannkjølekrets. Tilbakestilling skjer ikke automatisk.

Då du slår fra sveisebrenneren, kan signaliseringen ”OFF” bli vist i noen sekunder.

BEMERK: MEMORISERING OG ALARMINDIKASJON
Ved hvert alarm blir maskininnstillingene memorisert. Det er mulig å tilbakekalle de seneste 10 alarmene på følgende måte:
Trykk på tasten **(6a)** “FJERNKONTROLL” i noen sekunder.
På skjermen blir teksten “AY.X” vist hvor “Y” indikerer alarmnummeret (A0 det siste alarmet, A9 meget gammelt alarm) og “X” indikerer alarmtype som har blitt registrert (fra 1 til 9, se AY.1 ... AY.9).

4.3 MEMORISERING OG TILBAKEKALLING AV PERSONELIGE PROGRAMMER

Introduksjon
Sveisebrenneren kan memorisere (SAVE) programmer som gjelder parametrer som gjelder for en spesiell sveiseprosedyre. Hvert personelig programmer kan tilbakekalles

(RECALL) når du ønsker slik at brukeren har sveisebrenneren klar for bruk for spesifike prosedyrer som har optimerts tidigere. Sveisebrenneren kan memorisere 9 personelige programmer.

Memoriseringsprosedyre (SAVE)
Da du har regulert sveisebrenneren i optimal modus før en sveiseprosedyre, gå frem på denne måten (**FIG. D2**):
a) Trykk på tasten **(8)** “SAVE” i tre sekunder.
b) ”S_” blir vist på skjermen (10) og et nummer mellom 1 og 9 blir vist.
c) Drei ratten (9) og velg nummeret som er brukt for å memorisere programmet du skal bruke.
d) Trykk igjen på tasten **(8)** “SAVE”:
- hvis tasten “SAVE” blir nedtrykt i mer enn tre sekunder, blir programmet korrekt memorisert og indikasjonen ”YES” blir vist;
- hvis tasten “SAVE” blir nedtrykt i mindre enn tre sekunder, blir programmet ikke korrekt memorisert og indikasjonen ”no” blir vist.

Prosedyre for tilbakekallelse (RECALL)
Gå frem på denne måten (se **FIG. D2**):
a) Trykk på tasten **(8)** “RECALL”i tre sekunder.
b) ”r_” blir vist på skjermen (10) og et nummer mellom 1 og 9 blir vist.
c) Drei ratten (9) og velg nummeret som er brukt for å memorisere programmet du skal bruke.
d) Trykk igjen på tasten **(8)** “RECALL”:
- hvis du holder tasten ”RECALL” nedtrykt i mer enn 3 sekunder, blir programmet tilbakekallt korrekt og teksten “JA” blir vist;
- hvis du holder tasten ”RECALL” nedtrykt i mindre enn 3 sekunder blir programmet ikke tilbakekallt og teksten “nej” blir vist.

BEMERKINGER:
- **UNDER OPERASJONENE MED TASTEN “SAVE” (SPARE) OG “RECALL” (TILBAKEKALLE) LYSER INDIKATOREN “PRG” (PROGRAM).**
- **ET PROGRAMMER SOM ER TILBAKEKALLT KAN ENDRES AV OPERATØREN, MEN VERDIENE SOM ER ENDRET BLIR IKKE MEMORISERT AUTOMATISK. HVIS DU ØNSKER MEMORISERE DE NYE VERDIENE I SAMME PROGRAM, MÅ DU UTFØRE MEMORISERINGSPROSEDYREN.**
- **REGISTRERINGEN AV PERSONELIGE PROGRAMMER OG TILHØRENDE PARAMETERSKJEMA SKAL UTFØRES AV BRUKEREN.**

5. INSTALLASJON



ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.

5.1 MONTERING
Pakk ut sveiseren, utfør montering av delene i esken.

5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E)

5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodholderklemme (FIG. F)

5.2 PLASSERING AV SVEISEREN
Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning(forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.
Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.



ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.

5.3 KOPLING TIL NETTET
- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å garantere vern mot indirekte kontakter skal du bruke differensialbryter av typen:
  - Type A ( ) til enfasmaskiner;
  - Type B ( ) til trefasmaskiner.
- For å oppfylle kravene i Norm EN 61000-3-11 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittepunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Sveisebrenneren oppfyller kravene for normen IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Kontakt og uttak
Kople nettkabelen til en normal kontakt, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) med passende kapasitet og bruk et nettuttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgts i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningsspenning.



ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).

5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN



ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.
Tabell **(TAB. 1)** angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm^2) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

5.4.1 TIG-sveising
Kopling av sveisebrenneren
- Kople kabelen i tilsvarende hurtigkontakt (-)/~. Kople kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) i tilsvarende uttak. Kople gasslangen på sveisebrenneren til tilsvarende skjøte.

Kopling av sveisestrømmens returkabel
- Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallpallen det står på så nære som mulig til skjøten du skal utføre.
  Denne kabelen skal koples til klampen med symbolet (+) (~ for TIG-maskiner med sveising i AC).

Kopling til gassbeholderen
- Stram trykkredusereren til gassbeholderens ventil og sett inn reduksjonen som medfølger som tilbehør, når du bruker Argon-gass.
- Kople gassens inngangsslang til redusereren og stram båndet som medfølger.
- Løsne reguleringsringen på trykkredusereren før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gasskvantiteten (l/min.) i samsar med bruksinformasjonen, se tabellen **(TAB. 4)**; eventuelle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveisingen ved å dreie trykkredusererens ring. Kontroller tetheten i slanger og skjøter.

ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeidet.

5.4.2 MMA-SVEISING
Nesten alle kledde elektroder skal koples til positiv pol (+) på generatoren; unntatt den negative polen (-) for elektroder med sur kledning.
Kopling av sveisekabelns klemme-elektrodholder
Forsyner panelet med et spesielt kabelfeste for stramming av elektrodens bare del. Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbolen (+).
Kopling av sveisestrømmens returkabel
Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.
Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (-).
Anbefalinger:
- Drei kontaktene på sveisekablene helt til slutt i de hurtige uttakene (hvis installert), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overoppvarming skje i kontaktene og dette kan føre til kvalitetsforringelse og effektivitetstap.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke utgjør del av delen som bearbeides da du skifter ut sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi et dårligt sveiseresultat.

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN
6.1 TIG-SVEISING
TIG-sveising er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir produsert av den elektriske buen som blir generert og kvarholt mellom en elektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Elektroden i tungsten holdes av en sveisebrenner som er egnet å overføre sveisestrømmen og verne elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidering ved hjelp av et fløde av inert gass (normalt argon: Ar 99.5%) som kommer ut fra smørenippelen i kjeramikk **(FIG.G).**
Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell **(TAB. 3)**. Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramikk er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.
Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtens to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trenges inget støttematerial **(FIG. H)**.
For større tykkelser må du bruke stenger av samme material og diameter, med forberedelse av flikene **(FIG. I)**. Det er nødvendig for å oppnå en god sveising, at stykkene er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

6.1.1 Aktivering HF og LIFT
HF-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvense. Denne aktiveringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.
Prosedyre:
Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.
Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller HF-nærvær i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slipe den på slipeskiven. Etter syklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.
LIFT-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenselektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmoduset årsaker mindre elektrisk strålning og minker inklusionen av tungsten og slitasjen på elektroden.
Prosedyre:
Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm I_{LIFT}, og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter syklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

6.1.2 TIG-sveising DC
TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål och høyelegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.
For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge).
Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se **FIG. L**, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasjen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte. I modus TIG DC kan du la apparatet fungere i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

6.1.3 TIG-sveising AC
Denne typen av sveising gjør at du kan sveise metaller som aluminium og magnesium som danner en verneoksid for isolering av overflaten. Hvis du omvender sveisestrømmens polaritet, kan du avbryte overflaten av oksid ved hjelp av en mekanism som kalles “jonisk sanding”. Spenningen er alternativt positiv (EP) og negativ (EN) på elektroden i tungsten. Under EP-tiden, blir oksiden fjernet fra overflaten (“rengøring”) for å muliggjøære badet. Under EN-tiden, skjer maksimal termisk forsyning til stykket for å muliggjøre sveisingen. Muligheten å endre balanseparaemteren i AC gjør at du kan minke EP-strømmens tid til minimumsnivået for en sveising som er hurtigere.
Større balansevberdier gjør at du kan oppnå en bedre rengjøring av stykket. Hvis du bruker et balanseverdi som er altfor lavt, blir buen og den uoksiderte seksjonen større, elektroden blir overhettet med danning av en sfær på spissen og degradering av aktiveringen og buens retning. Bruk av et altfor stort balanseverdi før til et sveisebad som er “kontaminert” med mørke seksjoner.
Tabellen **(TAB. 4)** angir effektene av variasjoner av parametrene i AC-sveisingen.
I modus TIG AC er det mulig å oppnå en funksjon i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).
Dessuten kan du følge instruksene som gjelder sveiseprosedyren.
I tabellen **(TAB. 3)** er insikasjonene for sveising på aluminium indikert; den elektrodtype som er mest egnet er elektroden med ren tungsten (grønn farge).

6.1.4 Prosedyre
- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av ratten; du kan eventuelt gjøre dette under sveisingen med nødvendig varmetilførsel.

- Trykk på sveisebrennerens tast og kontroller att gassflødet er korrekt på sveisebrenneren. Tarer tiden for forgass og ettergass, hvis nødvendig. Disse tider skal reguleres i samsvar med funksjonsbetingelsene, spesielt forsinking av ettergassen skal være slik at den ved sveisingens slutt muliggør avkjøling av elektroden og badet uten at de kommer i kontakt med atmosfæren (oksidering og kontaminering).

TIG-modus med sekvensen 2T:
- Hvis du trykker ned brennertasten (P.T.), blir buen aktivert med strømmen I_{START}. Deretter øker strømmen i samsvar med funksjonen INNLEDENDE RAMPE til verdiet for sveisestrømmen.
- For å avbryte sveisingprosedyren, skal du slippe sveisebrennertasten for en gradvis annullering av strømmen (hvis funksjonen SLUTTRAMPE er aktivert) eller til en umiddelbar slokking av buen med etterfølgende ettergass.

TIG-modus med sekvensen 4T:
- Den første gangen du trykker på tasten, blir buen aktivert med en I_{START}-strøm. Da u slipper tasten, øker strømmeni samsvar med funksjonen STARTRAMPE til verdiet for sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret ogkså da du slipper tasten. Når du trykker på tasten igjen, minker strømmen i samsvar med funksjonen SLUTTRAMPE til I_{END}. Denne forblir aktivert til du slipper tasten og avslutter sveisesyklusen for å begynne ettergassperioden. Hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE slipper tasten, slutter sveisesyklusen umiddelbart og ettergassperioden starter.

TIG-modus med sekvensen 4T og BI-LEVEL:
- Den første gangen du trykker på tasten, blir buen aktivert med en I_{START}-strøm. Da u slipper tasten, øker strømmeni samsvar med funksjonen STARTRAMPE til verdiet for sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Hver gang du siden trykker på tasten (tiden fra trykket til du slipper tasten skal være kort), varierer strømmen mellom verdiet som er stillt inn i parameter BI-LEVEL I_1 og hovedstrømsverdiet I_2.
- Hold tasten nedtrykt under en lang tid for å minke strømmen i samsvar med funksjonen SLUTTRAMPE til I_{END}. Denne skal holdes nedtrykt til du slipper tasten og sveisesyklusen slutter og ettergasstiden begynner. Men hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE slipper tasten, stopper sveisesyklusen umiddelbart og ettergasstiden begynner (**FIG.M**).

6.2 MMA-SVEISING
- Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.
- Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

Ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsens hastighet og stillino, elektroddiameter og elektrodkvalite' (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholder).
- Sveisingens karakteristikker beror også på verdiet ARC-FORCE (dynamisk reaksjon) på sveisebrenneren. Denne parameteren kan stilles inn fra panelet eller med fjernstyringskontrollen med 2 potensiometer.
- Observer at høye ARC-FORCE verdier gir en større penetrasjon og muliggjør sveising i alle posisjoner med basiske elektroder, mens lave ARC-FORCE verdier gjør at buen blir mykere og uten sprøyt med rutiliske elektroder.
  Sveisebrenneren er dessuten utrustet med anlegg som HOT START og ANTI STICK som garanterer en lett oppstart og at elektroden ikke fastner på stykket.

6.2.1 Sveiseprosedyre:
- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre.
  ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker **(EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. N)**

7. VEDLIKEHOLD



ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.

7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD
ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.

7.1.1 Sveisebrenner
- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplingene er tette.
- Utfør en korrekt kopling av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overoppvarming, en dårlig gassfordelning og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, elektrodholdertang, gassfordeler.

7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD
ALT EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD FÅR KUN UTFØRES AV PERSONELL MED ERFARING ELLER KVALIFIKASJONER I ELEKTRISKE OG MEKANISKE OMRÅDER, I SAMSVAR MED DE TEKNISKE STANDARDENE IEC/EN 60974-4.



ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLET STRØMNETTET.
Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan fore til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.

- Regelmessig og i samsvar med bruket og miljøens støvmengde, skal du inspektere sveisebrenneren innvendig og fjerne støv fra de elektroniske kortene ved hjelp av en meget myk børste eller egnet oppløsningsmiddel.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablenes isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.
- Etter å ha utført vedlikehold eller reparasjoner, skal du tilbakestille koplingene og kablene som opprinnelig. Forsikre deg om att de ikke kommer bort i bevegelige deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Bind alle ledninger som opprinnelig og forsikre deg om at koplingene til hovedledningen med høyspenning er godt separert fra koplingene i sekundærledningen med lav spenning.
  Bruk alle brikkene och opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

8. FEILSØKING
DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLENDE, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:
- Kontroller at sveisestrømmen er korrekt stilt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden ikke er tent. Den signaliserer at maskinen er enten over- eller underopphetet på grunn av for høy eller for lav spenning, eller at det har oppstått en kortslutning.
- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsesenheten skulle ha satt i gang, vent til maskinen har kommet ned på normaltemperatur, og kontroller at viften fungerer som den skal.
- Kontroller linjespenningen: hvis verdiet er altfor høyt eller lavt, forblir sveisebrenneren blokkert.
- At det ikke har oppstått en kortslutning i uttaket på maskinen. Om dette skulle være tilfelle, må man først og fremst fjerne denne.
- Kontroller at alle forbindelser i sveisekresten er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandliger (f. eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99.5%) og i kvantitet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen “svets”.

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING
Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.
(Se även norm “EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning”).



- **Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.**
- **Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.**
- **Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förslitningsdetaljer på skärbrännaren.**
- **Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.**
- **Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.**
- **Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.**
- **Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.**



- **Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.**
- **Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.**
- **Svetsa aldrig på behållare under tryck.**
- **Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.**
- **Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringens längd.**
- **Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).**



- **Se alltid till att ha en lämplig elektrisk isolering i förhållande till elektroden, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som befinner sig i närheten (åtkomliga).**
  Detta kan i normala fall uppnås genom att man bär skyddshandskar, skor, skydd för huvudet och skyddskläder som är avsedda för ändamålet samt genom användningen av isolerande plattformar eller mattor.
- **Skydda alltid ögonen med för detta avsedda UV-glas monterade på mask eller hjälm.**
  Använd för detta avsedda ej brännbara skyddskläder och handskar, och undvik att utsätta huden för ultraviolett och infraröd strålning från svetsbågen; även andra personer som befinner sig i närheten av bågen måste skyddas med hjälp av icke reflekterande skärmar eller draperier.
- **Buller: om särskilt intensivt svetsningsarbete skulle ge upphov till en nivå för daglig personlig bullerexponering (LEPd) på lika med eller mer än 85db(A), är det obligatoriskt att använda sig av lämplig individuell skyddsutrustning.**





- **Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen.**

De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.).
Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär en sådan utrustning. Till exempel kan de förbjudas tillträde till det område som svetsen används vid.
Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som enbart är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med de grundläggande begränsningarna för mänsklig exponering av elektromagnetiska fält i hemmet kan ej garanteras.

Operatören ska tillämpa följande förfaranden för att minska exponeringen av de elektromagnetiska fälten:
- **Fixera enheten så nära de två svetskablarna som möjligt.**
- **Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.**
- **Snurra inte svetskablarna runt omkring kroppen.**
- **Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablarna på samma sida om kroppen.**
- **Kabeln för svetsströmmens återledning till arbetsstycket att svetsa ska anslutas så nära som möjligt den fog som håller på att bearbetas.**
- **Svetsa inte i närheten av svetsen, sittande på den eller stödd mot den (minimiavstånd: 50 cm).**
- **Lämna inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.**
- **Minimiavstånd d= 20 cm (FIG. O).**



- **Apparat av klass A:**

Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som endast är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i hushållsbyggnader och i byggnader som är direkt kopplade till ett elnät med lågspänning för eldistribution till hushållsbyggnader garanteras inte.



EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER
- **SVETSNINGSARBETE:**
  - **i miljö med ökad risk för elektrisk stöt.**
  - **i angränsande utrymmen.**
  - **i närvaro av brandfarligt eller explosivt material.**

  MÅSTE först bedömas av en ”Ansvarig expert” och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation.
  Man MÅSTE använda sig av de tekniska skyddsmedel som beskrivs i 7.10; A.8; A.10. I normen “EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning”.
- **det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.**
- **SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen.**
  Det är nödvändigt att en erfaren koordinatör utför instrumentmätningen för att avgöra om det finns någon risk, för att kunna använda skyddsåtgärder som är lämpliga så som indikeras i 7.9 i normen “EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning”.



ÅTERSTÅENDE RISKER
- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. för att tina upp vattenrör).**

2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING
2.1 INLEDNING
Denna svets är en strömkälla för bågsvetsning, särskilt tillverkad för TIG-svetsning (DC) (AC/DC) med tändning av typen HF eller LIFT och för MMA-svetsning med belagda elektroder (rutilelektroder, sura, basiska).
Svetsens specifika egenskaper (VÄXELRIKTARE), som t.ex. regleringens höga hastighet och precision, gör att svetsen erbjuder en utmärkt svetskvalitet.
Regleringen med hjälp av ett “växelriktarsystem” vid inmatningen från matningslinjen (primär) möjliggör dessutom en drastisk minskning av både transformatorns och avvägningsreaktansens volym. Detta, i sin tur, gör det möjligt att konstruera en svets av extremt begränsad volym och vikt och framhäva dess lätthanterlighet och transporterbarhet.

2.2 TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING:
- Adapter för Argon-gastub.
- Återledarkabel för svetsström komplett utrustad med klämma för massa.

- Manuellt fjärrkommando med 1 potentiometer.
- Manuellt fjärrkommando med 2 potentiometrar.
- Fjärrkommando med pedal.
- Kit för MMA-svetsning.
- Kit för TIG-svetsning.
- Mask som mörknar automatiskt: med fast eller reglerbart filter.
- Anslutningsdon och slang för gas för anslutning till Argon-gastuben.
- Tryckregulator med manometer.
- Skärbrännare för TIG-svetsning.

3. TEKNISKA DATA
3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)
Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:
1- Höljets skyddsgrad.
2- Symbol för matningslinjen:
1~: enfas växelspänning;
3~: trefas växelspänning.
3- Symbolen **S** : indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex. i närheten av stora metallmassor).
4- Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
5- Symbol för maskinens inre struktur.
6- EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
7- Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
8- Svetsningskretsens prestationer:
- **U_0 :** Maximal spänningstopp på tomgång.
- **I_2/U_2:** Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
- **X :** Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperaur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).
- **A/V-A/V:** Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.
9- Matningslinjens egenskaper:
- **U_1 :** Växelspänning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximal ström som absorberas av linjen.
- **I_{1eff} :** Reell matningsström.
10- ⊟ **:** Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.
11-Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 “Allmänna säkerhetsanvisningar för bågsvetsning”.

Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

3.2 ANDRA TEKNISKA DATA
- SVETS: se tabell 1 (TAB.1).
- SKÄRBRÄNNARE: se tabell 2 (TAB.2).
Svetsens vikt indikeras i tabell 1 (TAB.1).

4. BESKRIVNING AV SVETSEN
4.1 BLOCKSCHEMA
Svetsen består huvudsakligen av effekt- och kontrollmoduler framställda på tryckta kretsar, som optimerats för att uppnå bästa möjliga driftsäkerhet och minsta möjliga underhåll.
Svetsen styrs av en mikroprocessor som gör det möjligt att ställa in ett stort antal parametrar för att möjliggöra en optimal svetsning under alla olika förhållanden och på alla olika typer av material. Man måste dock känna till svetsens funktionsmöjligheter för att kunna använda dess egenskaper fullt ut.

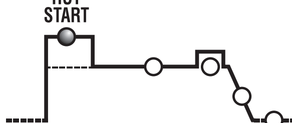
Beskrivning (FIG. B)
1- Inmatning enfas matningslinje, likriktarenhet och kondensatorer för nivellering.
2- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: växlar om den likriktade matningsspänningen till växelspänning med hög frekvens och reglerar effekten i enlighet med den svetsström/spänning som ställts in.
3- Högfrekvens transformator: den primära lindningen matas med den omvandlade spänningen från block 2. Den har till uppgift att anpassa spänning och ström till de värden som krävs för bågsvetsningen och att samtidigt isolera svetskretsen galvaniskt från matningslinjen.
4- Sekundär brygg-likriktare med induktans för nivellering: omvandlar växelspänningen/strömmen som fördelas av den sekundära lindningen till likström/spänning med mycket låg strömkrusning.
5- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: omvandlar utströmmen till den sekundära från likström till växelström för TIG AC-svetsning (om sådana finns).
6- Elektronik för kontroll och reglering: kontrollerar värdet för svetsströmmen omedelbart, och jämför det med det värde som ställts in av operatören. Anpassar styrimpulserna från IGBT:s drivers som utför regleringen.
7- Logik för kontroll av svetsens funktion: ställer in svetscyklerna, styr manövreringsorganen, kontrollerar säkerhetssystemen.
8- Panel för inställning och visualisering av parametrarna och funktionssätten.
9- Generator för HF-tändning (om sådana finns).
10- Elektriskt manövrerad ventil skyddsgas EV.
11- Fläkt för kylning av svetsen.
12- Fjärrstyrning.

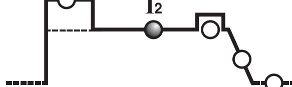
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING
4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA (FIG. C)
1- Matningskabel (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
3- Anslutningsdon för gasslang (tryckregulator gastub - svets).
4- Kopplingsdon för fjärrkommando:
Man kan ansluta 3 olika typer av fjärrkommandon till svetsen genom det för detta avsedda kopplingsdonet med 14 poler som sitter på baksidan. De olika anordningarna känns igen automatiskt och gör det möjligt att reglera följande parametrar:
- **Fjärrkommando med en potentiometer:**
genom att vrida på ratten på potentiometern kan man variera huvudströmmen från minimum till maximum. Regleringen av huvudströmmen kan enbart göras från fjärrkommandot.
- **Fjärrkommando med pedal:**
värdet för strömmen bestäms av pedalens läge. Vid funktionssättet TIG i 2 TAKTER fungerar dessutom pedalen som kommando för start av maskinen i stället för knappen på skärbrännaren.
- **Fjärrkommando med två potentiometrar:**
den första potentiometern reglerar huvudströmmen. Den andra potentiometern reglerar en annan parameter som beror på den aktiva svetsfunktionen. När man vrider på denna potentiometer visas den parameter som man håller på att ändra (som inte längre kan styras med hjälp av ratten på kontrolltavlan). Den andra potentiometern har betydelsen: ARC FORCE i funktionsläget MMA och SLUTRAMP i funktionsläget TIG.

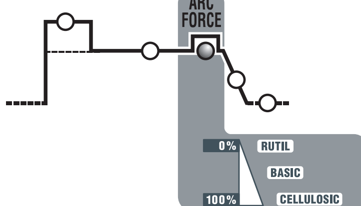
4.2.2 Frontpanel FIG. D1
1- Snabbkontakt med pluspol (+) för anslutning av svetskabel.
2- Snabbkontakt med minuspol (-) för anslutning av svetskabel.
3- Kontakt för kabelns anslutning till brännarens knapp.
4- Koppling för anslutning av gasrör till svetsbrännare TIG.
5- Manöverpanel.
6- Knapp för val av svetsningens funktionsläge:
6a **FJÄRRSTYRNING**

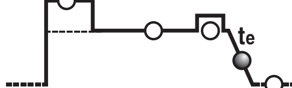

Gör det möjligt att ändra på svetsparametrarna via fjärrkontroll.
6b **MMA-TIG LIFT**

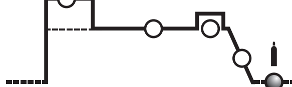

Funktionsläge: svetsning med belagd elektrod (MMA) och TIG-svetsning med kontakttändning av bågen (TIG LIFT).
7- Knapp för att välja parametrar att ställa in.
Med knappen ◁ väljs den parameter som du önskar justera med encoder-ratten **(8)**;
det aktuella värdet och måttenheten anges på display **(10)** och av kontrollampa **(9)**.
OBS: Parametrarna har fri inställning. Det förekommer dock vissa värdekombinationer som inte har någon praktisk betydelse för svetsningen. Vid inställning av sådana värden kan det hända att svetsen inte fungerar korrekt.

OBS: ÅTERSTÄLLNING AV SAMTLIGA PARAMETRAR TILL FABRIKSINSTÄLLDA VÄRDEN (RESET)
Genom att trycka på knappen **(7)** kommer samtliga svetsparametrar att vid påsättningen ställas om till deras standardvärden.
7a **HOT START**


I funktionsläget MMA utgör den överströmmen vid start “HOT START” (inställningsområde 0÷100) och den procentuella ökningen i förhållande till det inställda svetsströmsvärdet visas på displayen. Denna inställning förbättrar startskedet.
7b **HUVUDSTRÖM (I_2)**


I funktionslägena TIG och MMA utgör den svetsströmmen uppmätt i ampere.
7c **ARC-FORCE**


I funktionsläget MMA utgör den den dynamiska överströmmen “ARC-FORCE” (inställningsområde 0÷100%) och den procentuella ökningen i förhållande till det förvalda svetsströmsvärdet visas på displayen. Denna inställning förbättrar svetsflödet, förhindrar att elektroden bränner fast vid arbetsstycket och tillåter användningen av flera olika typer av elektroder.
7d **SLUTRAMP (t_e)**


I funktionsläget TIG utgör den slutrampens tid (inställningsområde 0.1÷10sek.). Denna inställning undviker kraterbildning vid svetsfogens slut (från I_2 till 0).
7e **POST-GAS**

I funktionsläget TIG utgör den tiden för gasflödet efter svetsningen uttryckt i sekunder (inställningsområde 0.1÷25sek.). Denna inställning skyddar elektroden och smältbadet från oxidering.
8- Encoder-ratt för inställning av de svetsparametrar som kan väljas med knappen **(7)**.
9- Röd lysdiod, anger måttenheten.
10- Alfanumerisk display.
11- LYSDIOD som påvisar LARMLÄGE (maskinen är i spärrat läge).
Maskinen återställs automatiskt när larmets orsak har åtgärdats.
Larmmeddelanden som visas på skärmbilden **(10)**:
- ”A. 1” **:** Överhettningsskyddet på primärkretsen har utlöst.
- ”A. 2” **:** Överhettningsskyddet på sekundärkretsen har utlöst.
- ”A. 3” **:** Överspänningsskyddet på matarledningen har utlöst.
- ”A. 4” **:** Underspänningsskyddet på matarledningen har utlöst.
- ”A. 5” **:** Primärt överhettningsskydd har utlöst.
- ”A. 6” **:** Skydd för saknad av fas på matarledningen har utlöst.
- ”A. 7” **:** För mycket dammansamling inuti svetsen. Larmet återställs genom att:
- rengöra maskinens insida

- trycka på knappen på manöverpanelens display.
- **"A. 8" :** Hjälpspänning utanför mätområdet.

När svetsen stängs av kan det hända att meddelandet **"OFF"** visas i några sekunder.

OBS: LAGRING OCH VISNING AV LARM
Vid varje larm lagras maskinens inställningar i minnet. Gör på följande sätt för att visa de senaste 10 larmen:
Tryck in knappen **(6a)** "FJÄRRSTYRNING" i några sekunder.
På displayen visas texten "AY.X" där "Y" anger larmets nummer (A0 är det nyaste larmet, A9 det äldsta) och "X" anger den typ av larm som registrerats (från 1 till 8, se AY.1 ... AY.8).

12- Grön lysdiod, tillslagen effekt

4.2.3 Frontpanel FIG. D2

1- Snabbkontakt med pluspol (+) för anslutning av svetskabel.
2- Snabbkontakt med minuspol (-) för anslutning av svetskabel.
3- Kontakt för kabelns anslutning till brännarens knapp.
4- Koppling för anslutning av gasrör till svetsbrännare TIG.
5- Manöverpanel.
6- Knapp för val av svetsningens funktionsläge:

6a **FJÄRRSTYRNING**



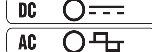
Gör det möjligt att kontrollera svetsparametrarna via fjärrstyrning.

6b **TIG - MMA**



Funktionsläge: svetsning med belagd elektrod (MMA), TIG-svetsning med högfrekvenständning av bågen (TIG HF) och TIG-svetsning med kontakttändning av bågen (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



I funktionsläget TIG går det att välja mellan likströmssvetsning (DC) och växelströmssvetsning (AC) (funktionen förekommer endast på modellerna AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



I funktionsläget TIG går det att välja mellan 2T-kontroll, 4T-kontroll eller kontroll med punktsvetstimer (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

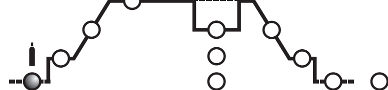


I TIG-läge, gör denna funktion att du kan välja mellan pulserad svetsprocess, fördefinierad pulserad effekt och bi-level. Då LED-indikatorerna är släckta har standardsvetsningsprocessen aktiverats.

7- **Knapp för att välja parametrar att ställa in.**
Med knappen  väljs den parameter som du önskar justera med encoder-ratten **(9)**;
det aktuella värdet och måttenheten anges på display **(10)** och av kontrollampa **(11)**.
OBS: Parametrarna har fri inställning. Det förekommer dock vissa värdekombinationer som inte har någon praktisk betydelse för svetsningen. Vid inställning av sådana värden kan det hända att svetsen inte fungerar korrekt.

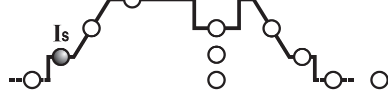
OBS: ÅTERSTÄLLNING AV SAMTLIGA PARAMETRAR TILL FABRIKSINSTÄLLDA VÄRDEN (RESET)
Om du samtidigt trycker på knapparna (8) vid igångsättningen, återgår alla svetsparametrarna till standardvärdet.

7a **PRE-GAS**



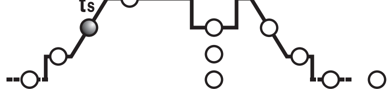
I funktionsläget TIG/HF anger den förgasens tid uttryckt i sekunder (inställningsområde från 0÷5 sek). Inställningen förbättrar svetsningens start.

7b **STARTSTRÖM (I_{START})**



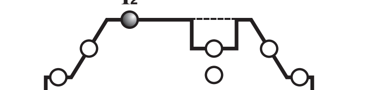
I TIG-läge 2 faser och SPOT visas den inledande strömmen I_S som bibehålls under en fast tid med nedtryckt brännarknapp (reglering i Ampere).
I funktionsläget TIG 4T utgör den startströmmen Is som bibehålls under hela den tid som knappen på brännaren hålls intryckt (inställning i ampere).
I funktionsläget MMA utgör den den dynamiska överströmmen "HOT START" (inställningsområde 0÷100%). Den procentuella ökningen i förhållande till det förvalda svetsströmsvärdet visas på displayen. Denna inställning förbättrar svetsflödet.

7c **STARTRAMP (t_{START})**



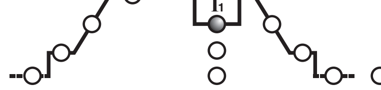
I TIG-läge representerar detta tiden för strömmens inledande ramp (från I_S till I_2) (reglering 0.1÷10 sek.). I OFF är rampen inte närvarande.
Parametrarna I_{START} och t_{START} kan även användas med fjärrstyrd pedalkontroll. Regleringen måste utföras innan själva kommandot aktiveras.

7d **HUVUDSTRÖM (I_2)**



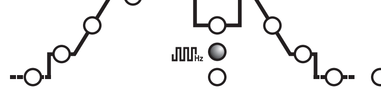
I funktionslägena TIG AC/DC och MMA utgör den utgångsströmmen I_2.
I funktionslägena PULS och BILEVEL är det den högsta strömnivån (maxströmmen). Parametern uppmäts i ampere.

7e **BASSTRÖM - ARC FORCE**



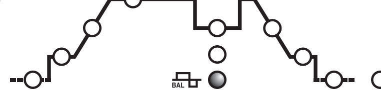
I funktionsläget TIG 4T med BI-LEVEL och PULS utgör I_1 den det strömvärde som under svetsningen kan alterneras med huvudströmmen I_2. Värdet uttrycks i ampere.
I funktionsläget MMA utgör den den dynamiska överströmmen "ARC-FORCE" (inställningsområde 0÷100%) och den procentuella ökningen i förhållande till det förvalda svetsströmsvärdet visas på displayen. Denna inställning förbättrar svetsflödet och förhindrar att elektroden bränns fast vid arbetsstycket.

7f **FREKVENS**



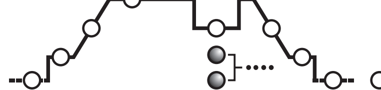
I funktionsläget TIG PULS utgör den pulsfrekvensen. På modellerna AC/DC, i funktionsläget TIG AC (med avaktiverad pulsfunktion) utgör den svetsströmmens frekvens.

7g **BALANCE**



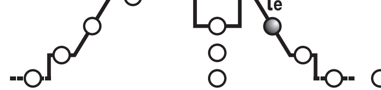
I TIG PULSERAT läge, representerar det förhållandet (i procent) mellan tiden där strömmen befinner sig på en högre nivå (huvudsvetsström) och den totala impulsperioden. Dessutom, för modellerna AC / DC i TIG AC-läget (med puls inaktiverad), representerar parametern ett förhållande mellan tid med positiv ström och tiv med negativ ström; om parametervärdet är negativt, får du mer värmning och penetration av stycket; men om parametervärdet är positivt får du en högre ytrengöring av elektroden. Om parametervärdet är noll får du en balans mellan negativ ström och positiv ström i frekvensperioden AC. **(TAB. 4)**.

7h **PUNKTSVETSTID**



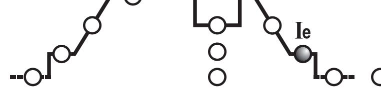
I funktionsläget TIG (SPOT) utgör den svetsningens varaktighet (inställningsområde 0.1÷10sek.).

7k **SLUTRAMP (t_{END})**



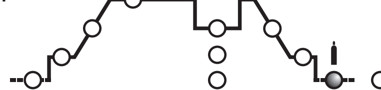
I TIG-läge representerar detta tiden för strömmens slutramp (från I_2 till Ie) (reglering 0.1÷10sek.). I OFFär rampen inte närvarande.

7l **SLUTSTRÖM (I_{END})**



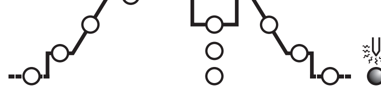
I funktionsläget TIG 2T utgör den slutströmmen I_e endast i de fall SLUTRAMPEN **(7k)** är inställd på ett värde över noll (>0.1 sek.).
I funktionsläget TIG 4T utgör den slutströmmen I_e för hela den tid som knappen på brännaren hålls intryckt.
Värdena uttrycks i ampere.

7m **POST-GAS**



I funktionsläget TIG utgör den tiden för gasflödet efter svetsningen uttryckt i sekunder (inställningsområde 0.1÷25sek.). Denna inställning skyddar elektroden och smältbadet från oxidering.

7n **FÖRUPPVÄRMNINGSELEKTROD**



I TIG-läget representerar AC värdet för strömmen multiplicerat med föruppvärmningstiden av tungstenelektroden då bågen tänds.

8- **JOB**



Knapparna **"RECALL"** och **"SAVE"** för att spara och för att hämta de kundanpassade programmen.

9- **Encoder-ratt för inställning av de svetsparametrar som kan väljas med knappen (7).**
10- Alfanumerisk display.
11- Röd lysdiod, anger måttenheten.
12- Grön lysdiod, tillslagen effekt
13- **LYSDIOD som påvisar LARMLÄGE (maskinen är i spärrat läge).**
Maskinen återställs automatiskt när larmets orsak har åtgärdats.
Larmmeddelanden som visas på skärmbilden **(10)**:
- **"A. 1" :** Överhettningsskyddet på huvudkretsen har utlöst.
- **"A. 2" :** Överhettningsskyddet på sekundärkretsen har utlöst.
- **"A. 3" :** Överspänningsskyddet på matarledningen har utlöst.
- **"A. 4" :** Underspänningsskyddet på matarledningen har utlöst.
- **"A. 5" :** Primärt överhettningsskydd har utlöst.
- **"A. 6" :** Skydd för saknad av fas på matarledningen har utlöst.
- **"A. 7" :** För mycket dammansamling inuti svetsen. Larmet återställs genom att:
  - rengöra maskinens insida
  - trycka på knappen på manöverpanelens display.

- **"A. 8" :** Hjälpspänning utanför mätområdet.
- **"A. 9" :** aktivering av skyddet för otillräckligt tryck i brännarens vattenkylkrets. Återställningen sker inte automatiskt.

När svetsen stängs av kan det hända att meddelandet **"OFF"** visas i några sekunder.

OBS: LAGRING OCH VISNING AV LARM
Vid varje larm lagras maskinens inställningar i minnet. Gör på följande sätt för att visa de senaste 10 larmen:
Tryck in knappen **(6a)** "FJÄRRSTYRNING" i några sekunder.
På displayen visas texten "AY.X" där "Y" anger larmets nummer (A0 är det nyaste larmet, A9 det äldsta) och "X" anger den typ av larm som registrerats (från 1 till 9, se AY.1 ... AY.9).

4.3 LAGRING OCH HÄMTNING AV KUNDANPASSADE PROGRAM
Inledning
Svetsen ger möjligheten att spara (SAVE) kundanpassade arbetsprogram, vilka utgörs av en samling parametrar som gäller för ett speciellt svetsningsförfarande. De kundanpassade programmen kan hämtas (RECALL) i vilken stund som helst och sätter således svetsen i läget "redo för användning" för utförandet av specifika arbeten som utarbetats i ett tidigare skede. Svetsen ger möjligheten att spara 9 kundanpassade program.

Hur du sparar (SAVE)
När de optimala inställningarna för en speciell svetsning har utförts på svetsen, ska du göra på följande sätt (**FIG. D2**):
a) Tryck på knappen **(8)** "SAVE" i 3 sekunder.
b) Texten "S_ " visas på displayen **(10)** samt ett nummer från 1 till 9.
c) Vrid på ratten **(9)** och välj det nummer som du önskar spara programmet med.
d) Tryck återigen på knappen **(8)** "SAVE":
- om knappen "SAVE" trycks in i mer än 3 sekunder kommer programmet att sparas korrekt och texten "YES" visas.
- om knappen "SAVE" trycks in i mindre än 3 sekunder kommer programmet inte att sparas och texten "no" visas.

Hur du hämtar (RECALL)
Gör på följande sätt (se **FIG. D2**):
a) Tryck på knappen **(8)** "RECALL" i 3 sekunder.
b) Texten "r_ " visas på displayen **(10)** samt ett nummer från 1 till 9.
c) Vrid på ratten **(9)** och välj det nummer som programmet som du önskar att använda är sparat under.
d) Tryck återigen på knappen **(8)** "RECALL":
- om knappen "RECALL" trycks in i mer än 3 sekunder kommer programmet att hämtas korrekt och texten "YES" visas.
- om knappen "RECALL" trycks in i mindre än 3 sekunder kommer programmet inte att hämtas och texten "no" visas.

OBS:
- **NÄR KNAPPARNA "SAVE" OCH "RECALL" ANVÄNDS KOMMER LYSDIODEN "PRG" ATT VARA TÄND.**
- **ETT PROGRAM SOM HÄMTATS KAN ÄNDRAS ENLIGT OPERATÖRENS ÖNSKEMÅL, MEN DE UTFÖRDA ÄNDRINGARNA KOMMER INTE ATT SPARAS AUTOMATISKT. OM DU ÖNSKAR ATT SPARA DE UTFÖRDA ÄNDRINGARNA UNDER SAMMA PROGRAM, MÅSTE SPARANDET UTFÖRAS PÅ NYTT.**
- **INSTÄLLNINGEN AV DE KUNDANPASSADE PROGRAMMEN OCH SPARANDET AV DE TILLHÖRANDE PARAMETRARNA SKA OMBESÖRJAS AV ANVÄNDAREN.**

5. INSTALLATION


VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.
DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 IORDNINGSTÄLLNING
Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E)

5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F)

5.2 PLACERING AV SVETSEN
Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylluften (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.
Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.


VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tippar eller rör sig på ett farligt sätt.

5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET
- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.
- För att garantera ett gott skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:
  - Typ A ( ) för enfas maskiner;
  - Typ B ( ) för trefas maskiner.
- För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punker för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Svetsen omfattas av kraven i standard IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stickpropp och uttag
Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~). av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell **(TAB.1)** indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.


VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).

5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN


VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.
I tabell **(TAB. 1)** indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm²) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

5.4.1 TIG-svetsning
Anslutning av skärbrännaren
- För in den strömledande kabeln i det för detta avsedda snabbfästet (-)/~. Anslut kopplingsdonet med tre poler (knapp på skärbrännaren) till det för detta avsedda fästet. Anslut skärbrännarens gasslang till det för detta avsedda anslutningsdonet.

Anslutning av återledarkabel för svetsström
- Kabeln ska anslutas till det stycke som ska svetsas eller till den metallbänk på vilken stycket ligger, så nära den svetsfog som ska utföras som möjligt.
  Kabeln ska anslutas till fästet med symbolen (+) (~ för TIG-maskiner avsedda för svetsning i AC).

Anslutning till gastuben
- Skruva fast tryckregulatorn på ventilen på gastuben, placera den för detta avsedda reducerventilen som levereras som tillbehör emellan, när ni använder Argon-gas.
- Anslut slangen för inmatning av gas till reducerventilen och drag åt det medföljande bandet.
- Lossa på lagret för reglering av tryckregulatorn innan ni öppnar ventilen på gastuben.
- Öppna gastuben och reglera mängden gas (l/min) i enlighet med de indikativa värdena i tabellen **(TAB. 4)**. En eventuell justering av gasflödet kan göras under svetsningen genom att vrida på lagret på tryckregulatorn. Kontrollera att slangar och anslutningar är täta.
  VIKTIGT! Stäng alltid ventilen på gastuben efter arbetets slut.

5.4.2 MMA-SVETSNING
I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).
Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång
På terminalen finns en speciell klämma som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).
Anslutning av återledarkabel för svetsström
Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.
Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).
Rekommendationer:
- Vrid svetskablarnas kopplingsdon ända in i snabbkopplingarna (om sådana finns), detta för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; i annat fall kan det leda till en överhettning av själva kopplingsdonen, som i sin tur leder till att de blir förstörda snabbt och att svetsens effektivitet minskar.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallstrukturer som inte är en del av stycket som bearbetas som ersättning för återledningskabeln för svetsström; detta skulle kunna sätta säkerheten på spel och ge upphov till otillfredsställande svetsningsresultat.

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT
6.1 TIG-SVETSNING
TIG-svetsning är ett tillvägagångssätt som utnyttjar den värme som bildas av den elektriska båge som tänds, och upprätthålls, mellan en osmältbar elektrod (Tungsten) och det stycke som ska svetsas. Tungstenselektroden hålls fast av en skärbrännare som är anpassad för att överföra svetsströmmen till elektroden och skydda densamma och smältbadet från atmosfärisk oxidering med hjälp av ett flöde inert gas (i normala fall Argon: Ar 99.5%) som kommer ut ur munstycket av keramik **(FIG.G)**.
För att uppnå ett gott resultat, måste man använda en elektrod av rätt diameter med rätt ström, se tabell **(TAB. 3)**.
Det nominella värdet för längden på elektrodens utskjutande del från keramikmunstycket är 2-3 mm, men det kan ökas till 8 mm för svetsning i vinkel.
Svetsningen sker genom att fogens kanter smälter. För tunna material (upp till ca. 1 mm) som förberetts på ett lämpligt sätt behövs inget material för påsvetsning **(FIG. H)**.
För tjockare material måste man använda stavar av lämplig diameter och av samma sammansättning som basmaterialet, och kanterna som ska svetsas måste förberedas på ett lämpligt sätt **(FIG. I)**. Styckena bör, för att ge ett gott resultat, vara noggrannt rengjorda och fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel, etc.

6.1.1 HF- och LIFT-tändning
HF-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändningssätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förslitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.
Tillvägagångssätt:
Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.
Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urladdningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.
LIFT-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändningssätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förslitningen av elektroden till minimum.
Tillvägagångssätt:
Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström I_{LIFT} . Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.

6.1.2 TIG DC-svetsning
TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av låglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.

För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).
Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se **FIG. L**, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen förskjuts. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska upprepas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligen blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt. Vid TIG-svetsning i DC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller 4 takter (4T).

6.1.3 TIG AC-svetsning
Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa på metaller som aluminium och magnesium, som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att vända om svetsströmmens polaritet kan man "bryta sönder" lagret av oxid på ytan med hjälp av en teknik som kallas "jonblästring". Spänningen är alternerande positiv (EP) och negativ (EN) på tungstenselektroden. Under tiden EP avlägsnas oxiden från ytan ("rengörning" eller "betning"), vilket gör det möjligt för ett smältbad att bildas. Under tiden EN sker en maximal termisk påsvetsning på stycket vilket möjliggör svetsningen. Möjligheten att variera parametern balance i AC gör det möjligt att minska tiden för strömmen EP till ett minimum, vilket i sin tur tillåter en snabbare svetsning.
Högre balance-värden tillåter snabbare svetsning, större penetration, en mer koncentrerad båge, ett smalare smältbad och begränsad upphettning av elektroden. Lägre värden tillåter en bättre rengörning av stycket. Om man använder ett för lågt balance-värde, ger detta upphov till att bågen och den desoxiderade delen av stycket breddas, till att elektroden överhettas och att det följdaktligen bildas en kula på spetsen, och till att enkelheten att tända bågen och bågens inriktning försämras. Om man använder för höga balance-värden bildas ett "smutsigt" smältbad med mörka delar. Tabell **(TAB. 4)** sammanfattar effekterna av variationen av svetsparametrarna vid svetsning i AC.
Vid funktionssättet TIG AC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller i 4 takter (4T).
För övrigt är instruktionerna gällande tillvägagångssättet för svetsning gällande.
I tabell **(TAB. 3)** indikeras ungefärliga värden för svetsning på aluminium. Den elektrod som är mest lämplig att använda är en ren tungstenselektrod (grönt färgband).

6.1.4 Tillvägagångssätt
- Ställ in det önskade värdet på svetsströmmen med hjälp av ratten. Under svetsningen går det att justera in värdet efter det faktiska strömbehovet.
- Tryck in brännarens knapp och kontrollera att gasen flödar som den ska från brännaren. Reglera om nödvändigt tiden för förgas och eftergas. Dessa tider ska justeras efter de olika driftförhållandena, t ex ska eftergasens fördröjning vara inställd så att elektroden och badet kyls ned vid svetsningens slut utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidering och förorening).

TIG-läge med 2-steg:
- Om du helt trycker ner brännarknappen (P.T.), aktiveras bågen med en ström I_{START}. Därefter ökar strömmen enligt funktionen INLEDANDE RAMP till värdet för svetsströmmen.
- Släpp upp knappen på brännaren för att avsluta svetsningen. Om funktionen SLUTRAMP är inställd försvinner strömmen gradvis och i annat fall försvinner bågen omgående och eftergasen sätts in.

TIG-läge med 4-steg:
- Vid ett första tryck på knappen tänds bågen med strömmen I_{START}. När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP tills svetsningens strömvärde uppnåtts. Detta värde bibehålls även efter att knappen släppts. När man trycker in knappen en gång till minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills I_{END} uppnås. Strömmen I_{END} bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för eftergas startar. Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omgående och skedet för eftergas startar.

TIG-läge med sekvens 4T och BI-LEVEL:
- Vid ett första tryck på knappen tänds bågen med strömmen I_{START}. När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP tills svetsningens strömvärde uppnåtts. Detta värde bibehålls även efter att knappen släppts. Varje gång som knappen sedan trycks in (tiden mellan intryck och släppning ska vara kort) ändras svetsströmmen omväxlande till värdet som ställts in med parametern BI-LEVEL I_1 och värdet för huvudströmmen I_2.
- Om knappen hålls intryckt under en längre stund minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills IEND uppnås. Strömmen I_{END} bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för eftergas startar. Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omgående och skedet för eftergas startar (**FIG.M**).

6.2 MMA-SVETSNING
- Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.
- Strömmen i svetskretsen måste regleras beroende på elektrodens diameter och vilken typ av svetsfog man vill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika elektroddiametrar:

Elektrod-Ø (mm)	Svetsström (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Tänk på att för en given elektroddiameter skall högre strömstyrka användas vid horisontalsvetsning, medan lägre strömmar skall användas för vertikala svetsfogar eller svetsning från undersidan.
- Svetsfogens mekaniska egenskaper beror, förutom på den valda strömmens intensitet, på andra svetsparametrar som bågens längd, svetshastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring ska elektroderna placeras skyddade från fukt i de tillhörande förpackningarna eller behållarna).
- Svetsningens egenskaper beror även på svetsens värde för ARC-FORCE (dynamiskt beteende). Denna parameter kan ställas in från panelen, alternativt från fjärrkontrollen med 2 potentiometrar.
- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger större penetration och gör det möjligt att svetsa i vilken position som helst, i allmänhet med basiska elektroder. Låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare båge utan stänk, vilket är det vanliga med rutilelektroder.
  Svetsen är dessutom försedd med anordningar för HOT START och ANTI STICK, som garanterar en enkel start och förhindrar arr elektroden fastnar vid stycket.

6.2.1 Svetsning
- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.
  VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.
- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.
- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks **(SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. N)**.

7. UNDERHÅLL



VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.

7.1.1 Skärbrännare
- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Välj elektrodhållartång och tånghållarchuck noggrannt i enlighet med den valda elektrodens diameter, detta för att undvika överhettning, dålig spridning av gasen och följdaktligen dålig funktion.
- Kontrollera, åtminstone en gång om dagen, huruvida skärbrännarens yttersta delar är slitna, samt att de är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasfördelare.

7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL
ÅTGÄRDERNA FÖR EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL FÅR ENDAST UTFÖRAS PERSONAL MED ERFARENHET ELLER KVALIFIKATIONER INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA FÄLTET, I ÖVERENSSTÄMMELSE MED DEN TEKNISKA NORMEN IEC/EN 60974-4.



VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.
Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.

- Svetsens insida ska inspekteras regelbundet; hur ofta beror på användningen och på stoftet som omgivningens luft innehåller. Dammet som lagrats på de elektroniska korten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste eller med lämpligt lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.
- Efter att ha utfört underhållet eller reparationen, ska du återställa anslutningarna och kablarna som de var ursprungligen. Var noga med att undvika att de kommer i kontakt med rörliga delar eller delar som kan nå höga temperaturer. Linda alla ledningar som de var ursprungligen och var noga med att hålla huvudledningarna med högspänning åtskilda från de sekundära ledningarna med lågspänning.
  Använd alla ursprungliga brickor och skruvar för att åter dra åt snickeridelarna.

8. FELSÖKNING
BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.
- Kontrollera att svetsströmmen är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- Kontrollera att den gula lysdioden som visar att termoskyddet mot över eller underspänning eller kortslutning inte har utlösts.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet respekteras. Om termostatskyddet utlöses vänta tills maskinen kylts ned på naturligt sätt. Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera nätspänningen: om värdet är för högt eller för lågt blockeras svetsen.
- Kontrollera att det inte är kortslutning vid maskinens utgång. Om så är fallet måste felet åtgärdas.
- Kontrollera att alla anslutningar till svetskretsen är riktigt gjorda, särskilt att klämman sitter ordentligt fast vid arbetsstycket, som måste vara fritt från ytbehandling (têex färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99.5%) och att den tillförs i rätt mängd.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ INBEPTEP ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ
Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.
(Κάντε αναφορά και στον κανονισμό "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση").



- **Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.**
- **Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.**
- **Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.**
- **Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.**
- **Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.**
- **Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.**
- **Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.**



- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.**
- **Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.**
- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.**
- **Απομακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.)**
- **Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκοφλορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.**



- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με το ηλεκτρόδιο, το μέταλλο επεξεργασίας και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  Αυτό επιτυγχάνεται φορώντας τακτικά γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- **Προστατεύετε πάντα τα μάτια με ειδικά αντιακτινικά γυαλιά τοποθετημένα πάνω στις μάσκες ή στα κράνη.**
  Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και στα άλλα άτομα που βρίσκονται κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή κουρτίνων που να μην αντανακλούν.
- **Θορυβότητα: Αν λόγω ενεργειών συγκόλλησης ιδιαίτερα έντονων, δημιουργείται ένα επίπεδο ημερήσιας ατομικής έκθεσης (LEPd) ίση ή ανώτερη των 85**db**(A), είναι υποχρεωτική η χρήση κατάλληλων μέσων προστασίας.**



- **Η διέλευση του ρεύματος συγκόλλησης δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά πεδία (EMF) γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης.**

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές (πχ. Pace-maker, αναπνευστήρες, μεταλλικές προσθήκες κλπ.).
Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα ως προς τα άτομα που φέρουν τέτοιου είδους συσκευές. Για παράδειγμα να απαγορεύεται η πρόσβαση στην περιοχή χρήσης της συγκολλητικής συσκευής.
Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τα τεχνικά στάνταρντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στα βασικά όρια που αφορούν την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.

Ο χειριστής πρέπει να εφαρμόζει τις ακόλουθες διαδικασίες ώστε να περιορίζεται η έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία:
- **Στερεώνετετε μαζί όσο το δυνατόν πιο κοντά τα δυο καλώδια συγκόλλησης.**
- **Διατηρείτε το κεφάλι και τον κορμό του σώματος όσο το δυνατόν πιο μακρυά από το κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Μην τυλίγετε ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από το σώμα.**
- **Μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης. Διατηρείτε αμφότερα τα καλώδια στην ίδια πλευρά του σώματος.**
- **Συνδέστε το καλώδιο επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης στο μέταλλο προς συγκόλληση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.**
- **Μην συγκολλείτε κοντά, καθισμένοι ή ακουμπισμένοι πάνω στη συγκολλητική μηχανή (ελάχιστη απόσταση: 50cm).**
- **Μην αφήνετε σιδηρομαγνητικά αντικείμενα κοντά στο κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Ελάχιστη απόσταση d= 20cm (Εικ. O).**



- **Συσκευή κατηγορίας A:**

Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάρνταντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον και για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε οικιακό περιβάλλον και όπου υπάρχει άμεση σύνδεση σε δίκτυο τροφοδοσίας χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί κατοικίες.



ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ
- **ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:**
  - **σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροληξίας,**
  - **σε περιορισμένους χώρους,**
  - **σε παρουσια εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.**

  ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
  ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 7.10; A.8; A.10. του κανονισμού "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.**
- **ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρατεμένου ορίου.**
  Είναι αναγκαίο ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει τη μέτρηση με όργανα ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και να μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα προστασίας όπως περιγράφεται στο 7.9 του κανονισμού "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".



ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ
- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικύνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδρικό δίκτυο).**

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ
Αυτός ο συγκολλητής είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (DC) (AC/DC) με εμπύρευμα HF ή LIFT και τη συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκροδίων (ρουτιλίου, οξέα, βασικά).
Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτού του συγκολλητή (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση.
Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωταρχική)

καθορίζει μια δραστική ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης ισοπέδωσης, επιτρέποντας την κατασκευή ενός συγκολλητή όγκου και βάρους άκρως περιορισμένων και καθιστώντας ευκολότερα το χειρισμό και τη μεταφορά.

2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ
- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης συμπληρωμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιομέτρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ συγκόλλησης TIG.
- Φωτοχρωμική μάσκα: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη Argon.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπα για συγκόλληση TIG.

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (Εικ. A)
Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:
1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
3- Σύμβολο **S**: δείχνει ότι μπορύν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
5- Σύμβολο εσωτερικής δομής συγκολλητή.
6- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
7- Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
8- Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
- **U_0 :** ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
- **I_2/U_2:** Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
- **X :** Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.).
Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαίνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
- **A/V-A/V :** Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.

9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
- **U_1 :** Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
- **I_{1eff} :** Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.

10- ⊟ **:** Αξία των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 1 "Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου ".
Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφείων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- **ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ: βλέπε πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).**
- **ΛΑΜΠΑ: βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ. 2).**

Το βάρος του συγκολλητή αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ.1).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ
Ο συγκολλητής αποτελείται ουσιαστικά από μονάδες ισχύος και ελέγχου, κατασκευασμένες σε τυπωμένα κυκλώματα και βελτιστοποιημένες ώστε να επιτυγχάνονται μέγιστη αξιοπιστία και ελαττωμένη συντήρηση.
Αυτός ο συγκολλητής ελέγχεται από έναν μικροεπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων ώστε να επιτυγχάνεται μια βέλτιστη συγκόλληση σε κάθε καθεστώς και υλικό. Είναι αναγκαίο όμως, για να εκμεταλλεύονται πλήρως οι αποδόσεις του, να γνωρίζονται καλά οι λειτουργικές ικανότητες.

Περιγραφή (ΕΙΚ. B)
1- Είσοδος γραμμής τροφοδοσίας μονοφασική, ομάδα ανορθωτή και συμπυκνωτές επιπέδωσης.
2- Γέφυρα switching με τρανζίστορς (IGBT) και ντράϊβερς. Μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση του ζητούμενου ρεύματος/τάσης συγκόλλησης.
3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας; η πρωτεύουσα τύλιξη τροφοδοτείται με την μετατρεπόμενη τάση από το μπλοκ 2. Χρειάζεται για να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις τιμές που είναι απαραίτητες στη διαδικασία συγκόλλησης τόξου και, συγχρόνως, να μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης της γραμμής τροφοδοσίας.
4- Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγή επιπέδωσης: μετατρέπει την τάση / εναλλασσόμενο ρεύμα που προμηθεύεται από τη δευτερεύουσα τύλιξη σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλού κυματισμού.
5- Γέφυρα switching με τρανζίστορς (IGBT) και ντράϊβερς. μετατρέπει το ρεύμα εξόδου σε δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC (αν υπάρχουν).
6- Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης. Ελέγχει στιγμιαία την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης και το συγκρίνει με την τιμή που προδιορίστηκε από το χειριστή. Διαμορφώνει τους παλμούς ελέγχου των drivers των IGBT που πραγματοποιούν τη ρύθμιση.
7- Λογική ελέγχου λειτουργίας του συγκολλητή: προγραμματίζει τους κύκλους συγκόλλησης, προστάζει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
8- Πίνακας προγραμματισμού και εμφάνισης των παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
9- Γεννήτρια εμπυρεύματος HF (αν υπάρχουν).
10- Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
11- Ανεμιστήρας ψύξης του συγκολλητή.
12- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

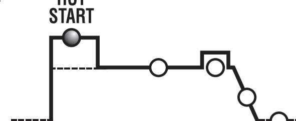
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ
4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ (ΕΙΚ. C)
1- Καλώδιο τροφοδοσίας (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~).
2- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
3- Σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης - συγκολλητή).
4- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:
Είναι δυνατόν να εφαρμόσετε στο συγκολλητή, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που βρίσκεται στο πίσω μέρος, 3 διαφορετικούς τύπους χειρισμού εξ αποστάσεως. Αυτός ο μηχανισμός αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει να ρυθμίσετε τια ακόλουθες παραμέτρους:
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:**
περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μετατρέπεται το κύριο ρεύμα από ελάχιστο σε μέγιστο. Η ρύθμιση του κυρίου ρεύματος είναι αποκλειστική του χειρισμού εξ αποστάσεως.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:**
η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, επίσης, η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για το μηχάνημα στη θέση του πλήκτρου λάμπας.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με 2 ποτενσιόμετρα:**
το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας το ποτενσιόμετρο αυτό εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται εκείνη τη στιγμή (και που δεν ελέγχεται πια με το περιστροφικό διακόπτη του πίνακα). Η έννοια του δευτέρου ποτενσιόμετρου είναι: ARC FORCE σε τρόπο MMA και ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ σε τρόπο TIG.

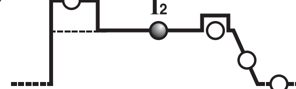
4.2.2 Μπροστινός πίνακας ΕΙΚ. D1
1- Ταχεία θετική πρίζα (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
2- Ταχεία αρνητική πρίζα (-)για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
3- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.
4- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου λάμπας TIG.
5- Πίνακας χειρισμών.
6- Πλήκτρα επιλογής τρόπων συγκόλλησης:
6a **ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ**

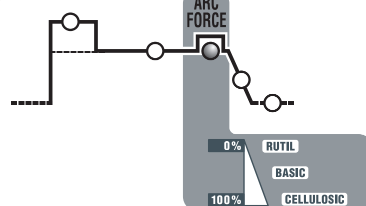

Επιτρέπει να μεταφέρετε τον έλεγχο των παραμέτρων συγκόλλησης στο χειρισμό εξ αποστάσεως.
6b **MMA-TIG LIFT**

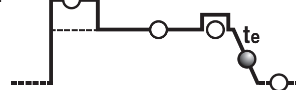

Τρόπος λειτουργίας: συγκόλληση με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο (MMA), και συγκόλληση TIG με εμπύρευμα τόξου δια επαφής (TIG LIFT).

7- Πλήκτρο επιλογής παραμέτρων προς ρύθμιση.
Το πλήκτρο  επιλέγει την παράμετρο προς ρύθμιση με τον περιστροφικό διακόπτη Encoder **(8)**.
Η τιμή και η μονάδα μετρήσεως εμφανίζονται αντίστοιχα στις οθόνες **(10)** και λυχνίες **(9)**.
Προσοχή: Η ρύθμιση των παραμέτρων είναι ελεύθερη. Υπάρχουν όμως συνδυασμοί τιμών που δεν έχουν πρακτικά καμία έννοια για τη συγκόλληση. Στην περίπτωση αυτή η συγκολλητική μηχανή θα μπορούσε να μην λειτουργήσει σωστά.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΕΚ ΝΕΟΥ ΡΥΘΜΙΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ (RESET)
Πιέζοντας το πλήκτρο **(7)** κατά την ενεργοποίηση, επαναφέρονται στην τιμή default όλες οι παράμετροι συγκόλλησης.
7a **HOT START**


Σε τρόπο MMA αντιπροσωπεύει το αρχικό υπερεύμα "HOT START" (ρύθμιση 0÷100) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή του επιλεγμένου ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει την εκκίνηση.
7b **ΚΥΡΙΟ ΡΕΥΜΑ (I_2)**


Σε τρόπο TIG, MMA αντιπροσωπεύει το ρεύμα συγκόλλησης, μετρημένο σε Ampere.
7c **ARC-FORCE**


Σε τρόπο MMA αντιπροσωπεύει το δυναμικό υπερεύμα "ARC-FORCE" (ρύθμιση 0÷100%) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή του προεπιλεγμένου ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα της συγκόλλησης, αποφεύγει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο και επιτρέπει τη χρήση διαφόρων τύπων ηλεκτροδίων.
7d **ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (t_e)**


Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο τελικής κλίμακας (ρύθμιση 0.1÷10sec.), αποφεύγει τον τελικό κρατήρα του κορδονιού συγκόλλησης (από I_2 ως 0).

7e **ΜΕΤΑΕΡΙΟ**

Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο μεταερίου σε δευτερόλεπτα (ρύθμιση 0.1÷25sec.), προστατεύει ηλεκτρόδιο και βύθισμα τήξης από την οξείδωση.

8- Περιστροφικός διακόπτης encoder για τη ρύθμιση των παραμέτρων συγκόλλησης που επιλέγονται με το πλήκτρο **(7)**.

9- Κόκκινη λυχνία, ένδειξη μονάδας μετρήσεως.

10- Αλφαριθμητική οθόνη.

11- ΛΥΧΝΙΑ σήμανσης ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (η μηχανή είναι μπλοκαρισμένη).
Η αποκατάσταση είναι αυτόματη με την παύση της αιτίας συναγερμού.
Μηνύματα συναγερμού που εμφανίζονται στην οθόνη **(10)**:
- **"A. 1" :** παρέμβαση θερμικής προστασίας πρωταρχικού κυκλώματος.
- **"A. 2" :** παρέμβαση θερμικής προστασίας δευτερεύοντος κυκλώματος.
- **"A. 3" :** παρέμβαση προστασίας για υπέρταση της γραμμής τροφοδοσίας.
- **"A. 4" :** παρέμβαση προστασίας για υπόταση της γραμμής τροφοδοσίας.
- **"A. 5" :** παρέμβαση προστασίας πρωταρχικής υπερθερμοκρασίας.
- **"A. 6" :** παρέμβαση προστασίας για έλλειψη φάσης της γραμμής τροφοδοσίας.
- **"A. 7" :** υπερβολικό εναπόθεμα σκόνης στο εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής, αποκατάσταση με:
  - εσωτερικό καθαρισμό μηχανής,
  - πλήκτρο display πίνακα ελέγχου.
- **"A. 8" :** Βοηθητική τάση εκτός range.

Κατά το σβήσιμο της συγκολλητικής μηχανής μπορεί να εμφανιστεί, για μερικά δευτερόλεπτα, το μήνυμα **"OFF"**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ
Σε κάθε συναγερμό είναι αποθηκευμένες οι ρυθμίσεις της μηχανής. Μπορείτε να επανακαλέσετε τους τελευταίους 10 συναγερμούς ως εξής:
Πιέστε για μερικά δευτερόλεπτα το πλήκτρο **(6a)** "ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ".
Στην οθόνη εμφανίζεται "AY.X" όπου "Y" δείχνει τον αριθμό του συναγερμού (A0 πιο πρόσφατος, A9 πιο παλιός) και "X" δείχνει τον καταχωρημένο τύπο συναγερμού (από 1 ως 8, βλέπε AY.1 ... AY.8).

12- Πράσινη λυχνία, ισχύς αναμμένη.

4.2.3 Μπροστινός πίνακας ΕΙΚ. D2

1- Ταχεία θετική πρίζα (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
2- Ταχεία αρνητική πρίζα (-) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
3- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρος λάμπας.
4- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου λάμπας TIG.
5- Πίνακας χειρισμών.
6- Πλήκτρα επιλογής τρόπων συγκόλλησης:

6a 

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ

Επιτρέπει να μεταφέρετε τον έλεγχο των παραμέτρων συγκόλλησης στο χειρισμό εξ αποστάσεως.

6b 

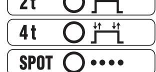
TIG - MMA

Τρόπος λειτουργίας: συγκόλληση με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο (MMA), συγκόλληση TIG με εμπύρευμα τόξου υψηλής τάσης (TIG HF) και συγκόλληση TIG με εμπύρευμα τόξου δια επαφής (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

Σε τρόπο TIG επιτρέπει να επιλέξετε ανάμεσα σε συγκόλληση σε συνεχές ρεύμα (DC) και συγκόλληση σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) (λειτουργία που υπάρχει μόνο στα μοντέλα AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

Σε τρόπο TIG επιτρέπει να επιλέξετε ανάμεσα σε χειρισμό 2 χρόνων, 4 χρόνων ή με χρονοδιακόπτη πονταρίσματος (SPOT).

6e 

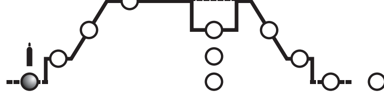
PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

Σε τρόπο TIG επιτρέπει να επιλέξετε ανάμεσα σε διαδικασία παλμικής συγκόλλησης, προκαθορισμένης παλμικής ή bi-level. Με σβηστά led αντιστοιχεί σε διαδικασία συγκόλλησης standard.

7- Πλήκτρο επιλογής παραμέτρων προς ρύθμιση.
Το πλήκτρο  επιλέγει την παράμετρο που ρυθμίζεται με τον περιστροφικό διακόπτη Encoder **(9)**.
Η τιμή και η μονάδα μετρήσεως εμφανίζονται αντίστοιχα στις οθόνες **(10)** και λυχνίες **(11)**.
Προσοχή: Η ρύθμιση των παραμέτρων είναι ελεύθερη. Υπάρχουν όμως συνδυασμοί τιμών που δεν έχουν πρακτικά καμία έννοια για τη συγκόλληση. Στην περίπτωση αυτή η συγκολλητική μηχανή θα μπορούσε να μην λειτουργήσει σωστά.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΕΚ ΝΕΟΥ ΡΥΘΜΙΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ (RESET)
Πιέζοντας ταυτόχρονα τα πλήκτρα (8) στην ενεργοποίηση, όλες οι παράμετροι συγκόλλησης επανέρχονται στην τιμή default.

7a **ΠΡΟ-ΑΕΡΙΟ**

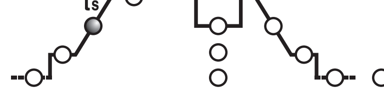


Σε τρόπο TIG/HF αντιπροσωπεύει το χρόνο ΠΡΟ-ΑΕΡΙΟΥ σε δευτερόλεπτα (ρύθμιση 0÷5 sec).Βελτιώνει την εκκίνηση της συγκόλλησης.

7b **ΑΡΧΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (I_{START})**

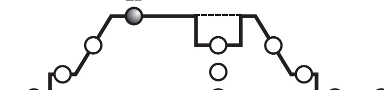
Σε τρόπο TIG 2 χρόνων και SPOT αντιπροσωπεύει το αρχικό ρεύμα I_S που διατηρείται για σταθερό χρόνο με το πλήκτρο λάμπας πιεσμένο (ρύθμιση σε Ampere).
Σε τρόπο TIG 4 χρόνων αντιπροσωπεύει το αρχικό ρεύμα Is που διατηρείται για όλο το χρόνο που πιέζεται το πλήκτρο λάμπας (ρύθμιση σε Ampere).
Σε τρόπο MMA αντιπροσωπεύει το δυναμικό υπερεύμα " HOT START " (ρύθμιση 0÷100%) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή του προεπιλεγμένου ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα της συγκόλλησης.

7c **ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (t_{START})**



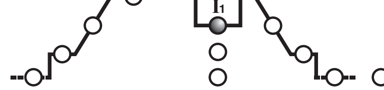
Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο της αρχικής κλίμακας του ρεύματος (από I_S έως I_2) (ρύθμιση 0.1÷10sec.). Σε OFF η κλίμακα δεν είναι παρούσα.
Οι παράμετροι I_{START} και t_{START} μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και με χειρισμό εξ αποστάσεως με πεντάλ, η ρύθμιση όμως πρέπει να γίνει πριν ενεργοποιηθεί ο ίδιος χειρισμός.

7d **ΚΥΡΙΟ ΡΕΥΜΑ (I_2)**



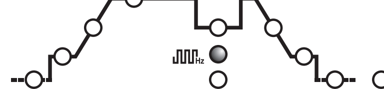
Σε τρόπο TIG AC/DC και MMA αντιπροσωπεύει το ρεύμα I_2 εξόδου. Σε τρόπο ΠΑΛΜΙΚΟ και BI-LEVEL είναι το ρεύμα στο υψηλότερο επίπεδο (μέγιστο). Η παράμετρος μετριέται σε Ampere.

7e **ΡΕΥΜΑ ΒΑΣΗΣ - ARC FORCE**



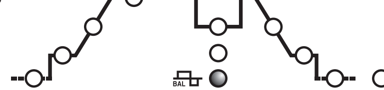
Σε τρόπο TIG 4 χρόνων BI-LEVEL και ΠΑΛΜΙΚΟ, I_1 αντιπροσωπεύει την τιμή ρεύματος που μπορεί να εναλλάσσεται με το κύριο ρεύμα I_2 κατά τη συγκόλληση. Η τιμή εκφράζεται σε Ampere.
Σε τρόπο MMA αντιπροσωπεύει το δυναμικό υπερεύμα "ARC-FORCE" (ρύθμιση 0÷100%) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή του προεπιλεγμένου ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα της συγκόλλησης και αποφεύγει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

7f **ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ**



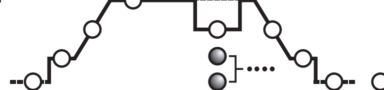
Σε τρόπο TIG ΠΑΛΜΙΚΟ αντιπροσωπεύει τη συχνότητα πάλμωσης. Για τα μοντέλα AC/DC, σε τρόπο TIG AC (με απενεργοποιημένη πάλμωση), αντιπροσωπεύει τη συχνότητα του ρεύματος συγκόλλησης.

7g **BALANCE**



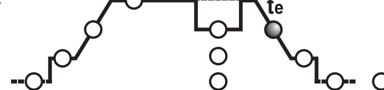
Σε τρόπο TIG ΠΑΛΜΙΚΟ, αντιπροσωπεύει τη σχέση (ποσοστιαία) ανάμεσα στο χρόνο όπου το ρεύμα βρίσκεται στο μέγιστο επίπεδο (κύριο ρεύμα συγκόλλησης) και τη συνολική περίοδο παλμικότητας. Επίσης, για τα μοντέλα AC/DC, σε τρόπο TIG AC (με απενεργοποιημένη παλμικότητα), η παράμετρος αντιπροσωπεύει μια σχέση ανάμεσα σε χρόνο με θετικό ρεύμα και χρόνο με αρνητικό ρεύμα: αν η τιμή της παραμέτρου είναι αρνητική επιτυγχάνεται μεγαλύτερη θερμότητα και διείσδυση στο υλικό, αν η τιμή της παραμέτρου είναι θετική επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επιφανειακή καθαριότητα και μεγαλύτερη θερμότητα του ηλεκτροδίου, αν η τιμή της παραμέτρου είναι μηδενική επιτυγχάνεται ισορροπία ανάμεσα σε αρνητικό και θετικό ρεύμα στην περίοδο της συχνότητας AC. **(ΠΙΝ. 4)**.

7h **ΧΡΟΝΟΣ SPOT**



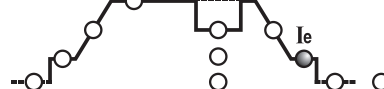
Σε τρόπο TIG (SPOT) αντιπροσωπεύει τη διάρκεια της συγκόλλησης (ρύθμιση 0.1÷10sec.).

7k **ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (t_{END})**



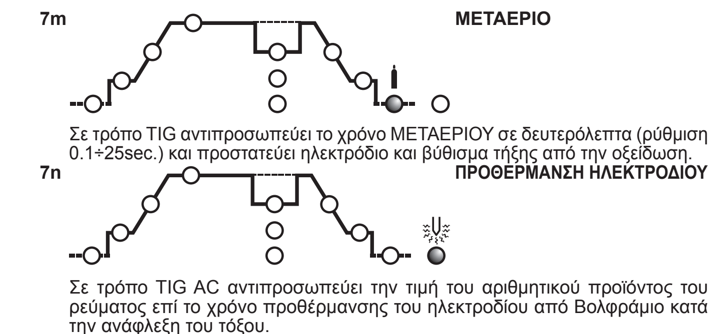
Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο της τελικής κλίμακας του ρεύματος (από I_2 έως Ie) (ρύθμιση 0.1÷10sec.). Σε OFF η κλίμακα δεν είναι παρούσα.

7l **ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (I_{END})**



Σε τρόπο TIG 2 χρόνων αντιπροσωπεύει το τελικό ρεύμα I_e μόνο αν η ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ **(7k)** είναι ρυθμισμένη σε τιμή ανώτερη του μηδενός (>0.1 sec.).
Σε τρόπο TIG 4 χρόνων αντιπροσωπεύει το τελικό ρεύμα I_e για όλο το χρόνο όπου πιέζεται το πλήκτρο λάμπας.
Τα μεγέθη εκφράζονται σε Ampere.

7m **ΜΕΤΑΕΡΙΟ**



Σε τρόπο TIG αντιπροσωπεύει το χρόνο ΜΕΤΑΕΡΙΟΥ σε δευτερόλεπτα (ρύθμιση 0.1÷25sec.) και προστατεύει ηλεκτρόδιο και βύθισμα τήξης από την οξείδωση.

7n **ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ**

Σε τρόπο TIG AC αντιπροσωπεύει την τιμή του αριθμητικού προϊόντος του ρεύματος επί το χρόνο προθέρμανσης του ηλεκτροδίου από Βολφράμιο κατά την ανάφλεξη του τόξου.

8- JOB

JOB
RECALL
SAVE

Πλήκτρα **"RECALL"** και **"SAVE"** για την αποθήκευση και επανάκληση εξατομικευμένων προγραμμάτων.

9- Περιστροφικός διακόπτης encoder για ρύθμιση των παραμέτρων συγκόλλησης που επιλέγονται με το πλήκτρο (7).

10- Αλφαριθμητική οθόνη.

11- Κόκκινη λυχνία, ένδειξη μονάδας μετρήσεως.

12- Πράσινη λυχνία, ισχύς αναμμένη.

13- ΛΥΧΝΙΑ σήμανσης ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (η μηχανή είναι μπλοκαρισμένη).
Η αποκατάσταση είναι αυτόματη κατά την παύση της αιτίας συναγερμού.
Μηνύματα συναγερμού που αμφανίζονται στην οθόνη **(10)**:
- **"A. 1" :** παρέμβαση θερμικής προστασίας πρωταρχικού κυκλώματος.
- **"A. 2" :** παρέμβαση θερμικής προστασίας δευτερεύοντος κυκλώματος.
- **"A. 3" :** παρέμβαση προστασίας για υπέρταση της γραμμής τροφοδοσίας.
- **"A. 4" :** παρέμβαση προστασίας για υπόταση της γραμμής τροφοδοσίας.
- **"A. 5" :** παρέμβαση προστασίας πρωταρχικής υπερθερμοκρασίας.
- **"A. 6" :** παρέμβαση προστασίας για έλλειψη φάσης της γραμμής τροφοδοσίας.
- **"A. 7" :** υπερβολικό εναπόθεμα σκόνης στο εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής, αποκατάσταση με:
  - εσωτερικό καθαρισμό της μηχανής,
  - πλήκτρο display του πίνακα ελέγχου.
- **"A. 8" :** Βοηθητική τάση εκτός range.
- **"A. 9" :** παρέμβαση προστασίας για ανεπαρκή πίεση του κυκλώματος ψύξης νερού της λάμπας. Αποκατάσταση όχι αυτόματη.

Κατά το σβήσιμο της συγκολλητικής μηχανής μπορεί να εμφανιστεί, για μερικά δευτερόλεπτα, το μήνυμα **"OFF"**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ
Σε κάθε συναγερμό είναι αποθηκευμένες οι ρυθμίσεις της μηχανής. Μπορείτε να επανακαλέσετε τους τελευταίους 10 συναγερμούς ως εξής:
Πιέστε για μερικά δευτερόλεπτα το πλήκτρο **(6a)** "ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ". Στην οθόνη εμφανίζεται "AY.X" όπου "Y" δείχνει τον αριθμό του συναγερμού (A0 πιο πρόσφατος, A9 πιο παλιός) και "X" δείχνει τον καταχωρημένο τύπο συναγερμού (από 1 ως 9, βλέπε AY.1 ... AY.9).

4.3 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΚΛΗΣΗ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Εισαγωγή
Η συγκολλητική μηχανή επιτρέπει να αποθηκεύσετε (SAVE) εξατομικευμένα προγράμματα εργασίας σχετικά με ένα σετ παραμέτρων που ισχύουν για μια συγκεκριμένη συγκόλληση. Κάθε εξατομικευμένο πρόγραμμα μπορεί να επανακαλείται (RECALL) σε οποιαδήποτε στιγμή θέτοντας έτσι στη διάθεση του χρήστη τη συγκολλητική μηχανή "έτοιμη για τη χρήση" για μια συγκεκριμένη εργασία που έχει προηγουμένως βελτιστοποιηθεί. Η συγκολλητική μηχανή επιτρέπει την αποθήκευση 9 εξατομικευμένων προγραμμάτων.

Διαδικασία αποθήκευσης (SAVE)
Αφού ρυθμίσατε τη συγκολλητική μηχανή σε τρόπο βέλτιστο για μια συγκεκριμένη συγκόλληση, ενεργήστε ως εξής (**ΕΙΚ. D2**):
α) Πιέστε το πλήκτρο **(8)** "SAVE" για 3 δευτερόλεπτα.
β) Εμφανίζεται "S_ " στην οθόνη **(10)** και ένας αριθμός μεταξύ 1 και 9.
γ) Περιστρέφοντας το διακόπτη **(9)** επιλέξτε τον αριθμό όπου θέλετε να αποθηκεύσετε το πρόγραμμα.
δ) Πιέστε πάλι το πλήκτρο **(8)** "SAVE":
- Αν το πλήκτρο "SAVE" πιέζεται για περισσότερο από 3 δευτερόλεπτα το πρόγραμμα αποθηκεύεται σωστά και εμφανίζεται "YES",
- αν το πλήκτρο "SAVE" πιέζεται για λιγότερο από 3 δευτερόλεπτα το πρόγραμμα δεν αποθηκεύεται σωστά και εμφανίζεται " no".

Διαδικασία επανάκλησης (RECALL)
Ενεργήστε ως εξής (βλέπε **ΕΙΚ. D2**):
α) Πιέστε το πλήκτρο **(8)** "RECALL" για 3 δευτερόλεπτα.
β) Εμφανίζεται "r_ " στην οθόνη (10) και ένας αριθμός μεταξύ 1 και 9.
γ) Περιστρέφοντας το διακόπτη (9) επιλέξτε τον αριθμό όπου αποθηκεύσατε το πρόγραμμα που θέλετε να χρησιμοποιήσετε.
δ) Πιέστε πάλι το πλήκτρο (8) "RECALL":
- αν το πλήκτρο "RECALL" πιέζεται για περισσότερο από 3 δευτερόλεπτα το πρόγραμμα επανακαλείται σωστά και εμφανίζεται "YES",
- αν το πλήκτρο "RECALL" πιέζεται για λιγότερο από 3 δευτερόλεπτα το πρόγραμμα δεν επανακαλείται και εμφανίζεται " no".

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:
- **ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ "SAVE" ΚΑΙ "RECALL" Η ΛΥΧΝΙΑ "PRG" ΕΙΝΑΙ ΦΩΤΙΣΜΕΝΗ.**
- **ΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΕΠΑΝΑΚΑΛΕΙΤΑΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΘΕΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ΑΛΛΑ ΟΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΕΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΟΝΤΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΑ. ΑΝ ΘΕΛΕΤΕ ΝΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕΤΕ ΤΙΣ ΝΕΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟ ΙΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΤΕ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.**
- **Η ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Η ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΟΥ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.**

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ
Αποσυσκευάστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. E)

5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F)

5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ..
Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητλη σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικύνδυνες μετακινήσεις.

5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ
- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.
- Για να εξασφαλίσετε την προστασία από την έμμεση επαφή, χρησιμοποιείτε διαφορικούς διακόπτες όπως:
  - Τύπου A ( ) για μονοφασικά μηχανήματα,
  - Τύπου B ( ) για τριφασικά μηχανήματα.
- Για να ικανοποιούνται οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Η συγκολλητική μηχανή περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:
συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας **(ΠΙΝ.1)** αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλεύονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελεσματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (ππ.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).

5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.
Ο Πίνακας **(ΠΙΝ. 1)** αναφέρει τις τιμές που συμβουλεύονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm^2) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

5.4.1 Συγκόλληση TIG
Σύνδεση λάμπας
- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ακροδέκτη (-)/~. Συνδέστε το σύνδεσμο 3 πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης
- Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.
  Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+) (~ για μηχανήματα TIG που προβλέπουν συγκόλληση σε AC).

Σύνδεση στη φιάλη αερίου
- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας την ειδική ελάττωση που προμηθεύεται ως εξάρτημα, όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρετε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά στοιχεία χρήσης, βλέπε πίνακα **(ΠΙΝ. 4)**. Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωλήνων και συνδέσεων.
  ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.

5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA
Σχεδόν όλα τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συνδέονται στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας. Εξαιρετικά στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια επενδεδυμένα με οξύ.
Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου
Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφαλίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.
Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).
Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης
Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).
Συστάσεις:
- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργηθούν υπερθερμάνσεις των ίδιων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε μεταλλικά μέρη που δεν ανήκουν στο κομμάτι

προς συγκόλληση, ως αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη συγκόλληση.

6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα παραγόμενη από το έμπυρο ηλεκτρικό τόξο , που διατηρείται ανάμεσα σε ένα άτηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μπάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Argon: Ar 99.5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ **(ΕΙΚ. G)**.

Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διαμέτρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπετε πίνακα **(ΠΙΝ. 3)**.

Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γωνιακές συγκολλήσεις.

Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των χειλών της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm ca.) δεν χρειάζεται υλικό εισαγωγής **(ΕΙΚ. H)**.

Για μεγαλύτερα πάχη είναι απαραίτητες ράβδοι ίδιας σύνθεσης του βασικού υλικού και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των χειλών **(ΕΙΚ. I)**. Είναι αναγκαίο, για την επιτυχία της συγκόλλησης, τα κομμάτια να έχουν καθαριστεί προσεκτικά και να μην παρουσιάζουν οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλύτες κλπ.

6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT

Εμπύρευμα HF :

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ ηλεκτροδίου βολφραμίου και μέταλλου προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπυρεύματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μπάνιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε ολες τις θέσεις συγκόλλησης.

Διαδικασία:

Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μπάνιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης.

Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωηρεύοντας την με ακόνισμα, Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

Εμπύρευμα LIFT :

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.

Διαδικασία:

Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{LIFT} , μετά από λίγο θα παράχθεί το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

6.1.2 Συγκόλληση TIG DC

Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.

Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (ταινία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κερίου (ταινία χρωματισμένη γκρι).

Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. **FIG. L**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρη για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησιμοποιήθηκε σωστά. Σε τρόπο TIG DC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων(4T).

6.1.3 Συγκόλληση TIG AC

Αυτός ο τύπος συγκόλλησης επιτρέπει να συγκολλείτε σε μέταλλα όπως αλουμίνιο και μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Ανατρέποντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης κατορθώνετε να "σπάσετε" το επιφανειακό στρώμα οξειδίου μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται "ιονική αμμοβολή". Η τάση είναι εναλλακτικά θετική (EP) και αρνητική (EN) στο ηλεκτρόδιο βολφραμίου. Κατά το χρόνο EP το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια ("καθαρισμός" ή "ντεκαπάζ") επιτρέποντας το σχηματισμό του μπάνιου. Κατά το χρόνο EN γίνεται η μέγιστη θερμική εισφορά στο μέταλλο επιτρέποντας τη συγκόλληση. Η δυνατότητα να μεταβάλετε την παράμετρο balance σε AC επιτρέπει να ελαττώσετε το χρόνο του ρεύματος EP στο ελάχιστο επιτρέποντας μια πιο γρήγορη συγκόλληση.

Μεγαλύτερες τιμές balance επιτρέπουν μια πιο γρήγορη συγκόλληση, μεγαλύτερη διείσδυση, πιο συμπυκνωμένο τόξο, πιο στενό μπάνιο συγκόλλησης καθώς και περιορισμένη θέρμανση του ηλεκτροδίου. Μικρότερες τιμές επιτρέπουν μια μεγαλύτερη καθαριότητα του κομματιού. Η χρήση μιας τιμής balance πολύ χαμηλή συνεπάγεται τη διεύρυνση του τόξου και του αποξειδωμένου μέρους, την υπερθέρμανση του ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό μιας σφαίρας στην αιχμή και ελάττωση της ευκολίας εμπυρεύματος καθώς και της κατευθυντικότητας του τόξου. Η χρήση μιας υπερβολικής τιμής balance συνεπάγεται ένα μπάνιο συγκόλλησης "λερωμένο" με σκούρες ενσωματώσεις.

Ο πίνακας **(ΠΙΝ. 4)** συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων στη συγκόλληση AC.

Σε τρόπο TIG AC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).

Ισχύουν επίσης οι οδηγίες αφορούμενες τη διαδικασία συγκόλλησης.

Στον πίνακα **(ΠΙΝ. 3)** αναγράφονται τα ενδεικτικά στοιχεία για τη συγκόλληση σε αλουμίνιο. Ο καταλληλότερος τύπος ηλεκτροδίου είναι το ηλεκτρόδιο καθαρού βολφραμίου (λωρίδα πράσινου χρώματος).

6.1.4 Διαδικασία

- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην τιμή που επιθυμείτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη. Προσαρμόστε ενδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας τη σωστή ροή του αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν είναι απαραίτητο, το χρόνο προ-αερίου και μετα-αερίου. Οι χρόνοι αυτοί ρυθμίζονται ανάλογα με τις λειτουργικές συνθήκες και, ειδικά η καθυστέρηση του μετα-αερίου πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει, στο τέλος της συγκόλλησης, να κρυώσουν το ηλεκτρόδιο και το βύθισμα χωρίς να έρθουν σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και κηλιδώσεις).

Τρόπος TIG με συχνότητα 2T:

- Πιέζοντας μέχρι το τέρμα το πλήκτρο λάμπας (P.T.) προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{START}. Στη συνέχεια το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση αφήστε το πλήκτρο της λάμπας προκαλώντας τη βαθμιαία ακύρωση του ρεύματος (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ) ή το άμεσο σβήσιμο του τόξου με επακόλουθο μετα-αέριο.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T:

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί την ανάφλεξη του τόξου με ρεύμα I_{START} Στην ελεύθερωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται κατά τη λειτουργία ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και όταν το πλήκτρο ελυθερώνεται. Όταν πιέζεται ξανά το πλήκτρο το ρεύμα αρχίζει να ελαττώνεται κατά τη λειτουργία ΤΕΛΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{END}. Αυτή διατηρείται μέχρι να ελευθερωθεί το πλήκτρο που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά-αερίου. Αντιθέτως, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετα-αερίου.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI-LEVEL:

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί την ανάφλεξη του τόξου με ρεύμα I_{START}. Στην ελεύθερωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται κατά τη λειτουργία ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και όταν το πλήκτρο ελυθερώνεται. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος μεταξύ πίεσης και ελευθέρωσης πρέπει να είναι σύντομης διάρκειας) το ρεύμα θα μεταβάλεται μεταξύ της τιμής που ρυθμίστηκε στην παράμετρο BI-LEVEL I_1 και την τιμή του κυρίου ρεύματος I_2. Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο για παρατεταμένο χρόνο, το ρεύμα ελαττώνεται κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{END}. Αυτή διατηρείται μέχρι να ελευθερωθεί το πλήκτρο που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά-αερίου. Αντιθέτως, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετα-αερίου (**ΕΙΚ. M**).

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε. Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ø Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Να έχετε υπ\όψην σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται ηψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση προστατεύετε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία με ειδικές συσκευασίες ή θήκες).
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή του ARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της συγκολλητικής μηχανής. Η παράμετρος αυτή ρυθμίζεται από τον πίνακα, ή ρυθμίζεται με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνήθως με βασικά ηλεκτρόδια, χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα τόξο πιο μαλακό και χωρίς πιτσιλιές συνήθως με ηλεκτρόδια ρουτιλίου.
  Η συγκολλητική μηχανή είναι επίσης εφοδιασμένη με συστήματα HOT START και ANTI STICK που εγγυώνται εύκολες εκκινήσεις και εμποδίζουν το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:

- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβατε ένα ξυλάκι. αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίζετε το τόξο.
  ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι. υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπυρευμάτιση του τόξου.
- Μόλις εμπυρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρείτε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης. να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20-30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθηνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασηκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου **(ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. N)**.

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ



ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΕΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.

7.1.1 Λάμπα

- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτουργίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Ζευγαρώστε προσεκτικά λάμπα σφάλισης ηλεκτροδίου, τσοκ λάμπας με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου επιλεγμένη ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση του αερίου και σχετική δυσλειτουργία.

- Ελέγχετε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών μερών της λάμπας: στόμιο, ηλεκτρόδιο, λαβίδα, σφάλισμα ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ IEC/EN 60974-4.


ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.
Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.

- Περιοδικά και πάντως ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης η τη ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, επιθεωρήστε το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής και αφαιρέστε τη σκόνη που τοποθετήθηκε στις ηλεκτρονικές πλακέτες με πολύ μαλακιά βούρτσα η κατάλληλα διαλυτικά
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.
- Αφού εκτελέσατε τη συντήρηση ή την επισκευή, αποκαταστήστε τις συνδέσεις και τα καμπλαρίσματα όπως ήταν στην αρχή προσέχοντας ώστε αυτά να μην έρθουν σε επαφή με μέρη που κινούνται ή που μπορούν να φτάσουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Δέστε με τις λωρίδες όλους τους αγωγούς όπως στην αρχική διάταξη προσέχοντας να διατηρηθούν απολύτως μονωμένες οι συνδέσεις πρωτεύοντος σε υψηλή τάση από τις δευτερεύοντες σε χαμηλή τάση.
  Χρησιμοποιήστε όλες τις αυθεντικές ροδέλες και βίδες για να ξανακλείσετε την κατασκευή.

8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ
ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΗΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΕ ΑΝ:
- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ON» η σχετική λάμπαείναι αναμμένη. σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπερ ή υπό-τάση Η βραχυκυκλώματος δεν είναι αναμμένο.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλλειψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένατε τη φυσική ψύξη της συσκευής, επαληθεύσατε τη λειτουργικότητα του ανεμιστήρα.
- Ελέγξτε την τάση της γραμμής: αν η τιμή είναι υπερβολικά υψηλή ή χαμηλή ο συγκολλητής παραμένει μπλοκαρισμένος.
- Ελέγξατε ότι δεν εμφανίζεται κάποιο βραχυκύκλωμα κατά την έξοδο της συσκευής: σ΄αυτή τη περίπτωση προβείτε στον αποκλεισμό του απρόοπτου.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ειδικά αν η λαβίδα του καλωδίου μάζας είναι πράγματι συνδεδεμένη στο κομμάτι και χω ρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή πυσότητα. (Argon 99.5%).

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНВЕРТОРОМ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.
Примечание: В приведенном далее тексте используется термин варочный аппарат".

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами защиты и аварийными ситуациями.
(См. также стандарт "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование").



- **Избегать непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как в отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.**
- **Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.**
- **Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.**
- **Выполнить электрическую установку в соответствие с действующим законодательством и правилами техники безопасности.**
- **Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.**
- **Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.**
- **Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.**
- **Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединениях.**



- **Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержали жидкие или газообразные горючие вещества.**
- **Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.**
- **Не проводить сварку на резервуарах под давлением.**
- **Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).**
- **Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие дымов сварки, в зависимости от их состава, концентрации и продолжительности воздействия.**
- **Избегайте нагревания баллона различными источниками тепла, в том числе и прямыми солнечными лучами (если используется).**



- **Применять соответсвующую электроизоляцию электрода, свариваемой детали и металлических частей с заземлением, расположенных поблизости (доступных) .**
  Этого можно достичь, надев перчатки, обувь, каску и спецодежду, предусмотренные для таких целей, и посредством использования изолирующих платформ или ковров.
- **Всегда защищать глаза специальными неактиничными стеклами, монтированными на маски и на каски.**
  Пользоваться защитной невозгораемой спецодеждой, избегая подвергать кожу воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, производимых дугой ; защита должна относиться также к прочим лицам, находящимся поблизости от дуги, при помощи экранов или не отражающих штор.
- **Шум: Если из-за особо интенсивных операций сварки выявляется уровень ежедневного воздействия на людей (LEPd) равный или превышающий 85db(A), является обязательным пользоваться индивидуальными средствами защиты.**





- **Прохождение сварочного тока приводит к возникновению электромагнитных полей (EMF), находящихся рядом с контуром сварки.**

Электромагнитные поля могут отрицательно влиять на некоторые медицинские аппараты (например, водитель сердечного ритма, респираторы, металлические протезы и т. д.).
Необходимо принять соответствующие защитные меры в отношении людей, имеющих указанные аппараты. Например, следует запретить доступ в зону работы сварочного аппарата.
Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническим стандартам изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие основным пределам, касающимся воздействия на человека электромагнитных полей в бытовых услови ях.

Оператор должен использовать следующие процедуры так, чтобы сократить воздействие электромагнитных полей:
- **Прикрепить вместе как можно ближе два кабеля сварки.**
- **Держать голову и туловище как можно дальше от сварочного контура.**
- **Никогда не наматывать сварочные кабели вокруг тела.**
- **Не вести сварку, если ваше тело находится внутри сварочного контура. Держать оба кабеля с одной и той же стороны тела.**
- **Соединить обратный кабель сварочного тока со свариваемой деталью как можно ближе к выполняемому соединению.**
- **Не вести сварку рядом со сварочным аппаратом, сидя на нем или опираясь на сварочный аппарат (минимальное расстояние: 50 см).**
- **Не оставлять ферримагнитные предметы рядом со сварочным контуром.**
- **Минимальное расстояние d= 20 см (РИС. O).**



- **Оборудование класса A:**

Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям электромагнитной совместимости в бытовых помещениях и в помещениях, прямо соединенных с электросетью низкого напряжения, подающей питание в бытовые помещения.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ
- **ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:**
  - **в помещении с высоким риском электрического разряда.**
  - **в пограничных зонах.**
  - **при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.**

  НЕОБХОДИМО, чтобы "ответственный эксперт" предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
  НЕОБХОДИМО использовать технические средства защиты, описанные в разделах 7.10; A.8; A.10. стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".
- **НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнят над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.**
- **НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ: работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы "холостого" напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел.**
  Квалифицированному специалисту необходимо поручить приборное измерение для выявления рисков и выбора подходящих средств защиты согласно разделу 7.9. стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".



ĨСТАТОЧНЫЙ РИСК
- **ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ: опасно применять сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (напр.**

Размораживание труб водопроводной сети).

2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ
2.1 ВВЕДЕНИЕ
Этот сварочный аппарат является источником тока для дуговой сварки, специально изготовленный для выполнения сварки TIG (DC) (AC/DC) с возбуждением HF или LIFT для сварки MMA электродами с покрытием (рутиловые, кислотные, щелочные).
Особыми характеристиками данного сварочного аппарата (ИНВЕРТЕР), являются высокая скорость и точность регулирования, которые обеспечивают прекрасное качество сварки.
Регулирование системой "инвертер" на входе в линию питания (первичную) приводит к резкому сокращению объема, как трансформатора, так и выпрямляющего сопротивления, позволяя создать сварочный аппарат очень небольшого веса и объема, подчеркивая качества подвижности и легкости в работе.

2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ
- Адаптер баллона с аргоном.
- Обратный кабель тока сварки, укомплектованный зажимом заземления.
- Ручное дистанционное управление при помощи 1 потенциометра.
- Ручное дистанционное управление 2 потенциометрами.
- Дистанционное управление при помощи педали.
- Набор для сварки MMA.
- Набор для сварки TIG.
- Само-затемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Патрубок для газа и газовая трубка для соединения баллона с аргоном.
- Редуктор давления с манометром.
- Горелка для сварки TIG.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. A)
Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:
1- Степень защиты корпуса.
2- Символ питающей сети:
Однофазное переменное напряжение;
Трехфазное переменное напряжение.
3- Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).
4- Символ предусмотренного типа сварки.
5- Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.
6- Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.
7- Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
8- Параметры сварочного контура:
- **U_0 :** максимальное напряжение без нагрузки.
- **I_2/U_2 :** ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
- **X :** коэффициент прерывистости работы.
Показывает время, в течении которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.). В том случае, если факторы использования (применительно к температуре окружающей среды 40°C) превышаются, это приведет к срабатыванию температурной защиты (сварочный аппарат останется в состоянии покоя, пока его температура не вернется в допустимые пределы).
- **A/V-A/V :** указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/ максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

9- Параметры электрической сети питания:
- **U_1 :** переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
- **$I_{1\ макс}$:** максимальный ток, потребляемый от сети.
- **$I_{1\ eff}$:** эффективный ток, потребляемый от сети.

10- ⊟ **:** Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусматриваемых для защиты линии.
11- Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 "Общая техника безопасности для дуговой сварки".
Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ: смотри таблицу 1 (ТАБ.1).**
- **ГОРЕЛКА: смотри таблицу 2 (ТАВ.2).**

Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА
4.1 БЛОК-СХЕМА
Сварочный аппарат в основном состоит из силовых блоков и блоков управления, изготовленных на базе печатных плат и оптимизированных для обеспечения максимальной надежности и снижения техобслуживания.
Этот сварочного аппарат управляется микропроцессором, позволяющим задавать большое количество параметров для того, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на любом материале. Для того, чтобы полностью использовать характеристики, необходимо знать рабочие возможности.

Описание (РИС. B)
1- Вход однофазной линии питания, блок выпрямителя и сглаживающих конденсаторов.
2- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; переключает выпрямленное напряжение линии на переменное напряжение с высокой частотой, а также выполняет регулирование мощности, в зависимости от требуемого тока/напряжения сварки.
3- Трансформатор с высокой частотой; первичная обмотка получает питание в виде преобразованного напряжения от блока 2; он выполняет функцию адаптации напряжения и тока к величинам, необходимым для выполнения дуговой сварки и одновременно для гальванической изоляции цепи сварки от линии питания.
4- Вторичный мост-выпрямитель со сглаживающим индуктивным сопротивлением; переключает напряжение / переменный ток, подаваемые на вторичную обмотку, на постоянный ток / напряжение с очень низкими колебаниями.
5- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; преобразует вторичный выходной ток с постоянного на переменный, для сварки TIG AC (если имеются).
6- Электронное оборудование для контроля и регулирования; мгновенно контролирует величину тока сварки и сравнивает ее с заданной оператором величиной; модулирует управляющие импульсы приводов IGBT, которые выполняют регулирование.
7- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет исполнительными механизмами, ведет наблюдение за системами безопасности.
8- Панель установки и визуализации параметров и режимов функционирования.
9- Генератор зажигания HF (если имеются).
10- Электроклапан защитного газа EV.
11- Вентилятор охлаждения сварочного аппарата.
12- Дистанционное регулирование.

4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ
4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ (РИС. C)
1- Кабель питания (2полюса + заземление (1~)), (3полюса + заземление (3~).
2- Главный выключатель O/OFF - I/ON.
3- Патрубок для соединения газовой трубки (редуктор давления баллона - сварочного аппарата).
4- Соединитель для дистанционного управления:
При помощи специального соединителя с 14 полюсами, расположенными на задней части, к сварочному аппарату можно присоединять 3 различных типа дистанционного управления. Каждое устройство распознается автоматически и позволяет регулировать следующие параметры:
- **Дистанционное управление с одним потенциометром:**
повернув рукоятку потенциометра, можно изменять главный ток с минимума на максимум. Регулирование главного тока исключительно для дистанционного управления.
- **Дистанционное управление с педалью:**
величина тока определяется положением педали. В режиме TIG 2 TEMPI (2 ЦИКЛА), давление на педаль дополнительно выполняет функцию команды пуска машины, вместо кнопки горелки.
- **Дистанционное управление с двумя потенциометрами:**
Первый потенциометр регулирует главный ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от включенного режима сварки. Повернув данный потенциометр, показывается параметр, который изменяется (который уже невозможно контролировать рукояткой панели). Значение второго потенциометра следующее: ARC FORCE (СИЛА ДУГИ), в режиме MMA, и КОНЕЧНАЯ РАМПА в режиме TIG.

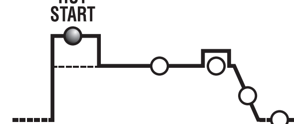
4.2.2 Передняя панель РИС. D1
1- Быстрая положительная розетка (+) для соединения кабеля сварки.
2- Быстрая отрицательная розетка (-) для соединения кабеля сварки.
3- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.
4- Соединитель для соединения трубы газа горелки TIG.
5- Панель управления.
6- Кнопки для выбора режима сварки:

6a REMOTE / ON **ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ**
Позволяет осуществлять управление параметрами сварки с дистанционного устройства управления.

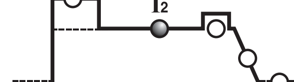
6b MMA / TIG LIFT **MMA-TIG LIFT**
Режим работы: сварка электродом с покрытием (MMA) и сварка TIG с возбуждением дуги при контакте (TIG LIFT).

7- Кнопка для выбора задаваемых параметров.
Кнопка ◁ выбирает параметр для регулирования при помощи ручки кодера (**8**);
Величина и единица измерения показываются соответственно на дисплее (**10**) и на индикаторе (**9**).
ПРИМ.: Настройка параметров свободная. Однако существуют сочетания значений, которые не имеют никакого практического значения для сварки; в таком случае сварочный аппарат может работать неправильно.

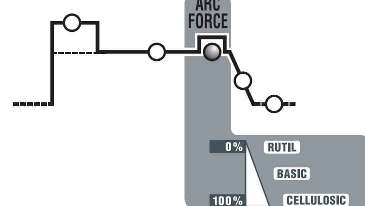
ПРИМ.: ПЕРЕНАСТРОЙКА ВСЕХ ПАРАМЕТРОВ, ЗАДАННЫХ НА ЗАВОДЕ (СБРОС - RESET)
Нажав на кнопку **(7)** при включении возвращаются значения по умолчанию всех параметров сварки.

7a **HOT START**


В режиме MMA представляет начальный сверхток "HOT START" (регулирование 0÷100) с указанием на дисплее процентного возрастания, относительно выбранной величины тока сварки. Эта настройка улучшает пуск.

7b **ГЛАВНЫЙ ТОК (I_2)**


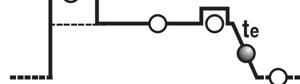
В режиме TIG, MMA представляет ток сварки, измеренный в амперах.

7c **ARC-FORCE (Сила дуги)**


В режиме MMA представляет динамический сверхток "ARC-FORCE" (регулирование 0÷100%) с указанием на дисплее процентного возрастания, относительно выбранной ранее величины тока сварки. Это регулирование улучшает текучесть сварки, помогает избежать

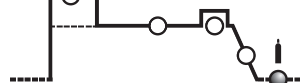
приклеивания электрода к детали и позволяет использовать различные типы электродов.

7d **КОНЕЧНАЯ РАМПА (t_e)**



В режиме TIG представляет время конечной рампы (регулирование 0.1÷10 сек.); позволяет избежать формирования кратера в конце сварочного шва (от I_2 до 0).

7e **POSTGAS (ГАЗ ПОСЛЕ СВАРКИ)**



В режиме TIG представляет время подачи газа после сварки, выраженное в секундах (регулирование 0.1÷25 сек.); защищает электрод и расплав сварки от окисления.

8- Ручка кодера для настройки параметров сварки, выбираемых кнопкой **(7)**;
9- Красный индикатор, указывает единицы измерения.
10- Буквенно-цифровой дисплей.
11- **СВЕТОДИОД сигнализации ТРЕВОГИ (машина заблокирована).**
Восстановление автоматическое после устранения причины, вызвавшей тревогу.
Сообщения тревоги, показываемые на дисплее **(10)**:
- **"A. 1"** : срабатывание температурной защиты первичного контура.
- **"A. 2"** : срабатывание температурной защиты вторичного контура.
- **"A. 3"** : срабатывание защиты от сверхнапряжения линии питания.
- **"A. 4"** : срабатывание защиты от низкого напряжения линии питания.
- **"A. 5"** : срабатывание защиты от слишком высокой температуры первичного контура.
- **"A. 6"** : срабатывание защиты от отсутствия фазы линии питания.
- **"A. 7"** : избыточное отложение пыли внутри сварочного аппарата, восстановление при помощи:
  - внутренняя очистка машины;
  - кнопка дисплея панели управления.
- **"A. 8"** : Вспомогательное напряжение вне нужного диапазона.

После отключения сварочного аппарата в течение нескольких секунд может быть видна сигнализация **"OFF"**.

ПРИМ.: ЗАПОМИНАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЕВОГ
При каждой тревоге запоминаются настройки машины. Можно вызывать последние 10 тревог, как указано далее:
В течение нескольких секунд нажать на кнопку (**6a**) "**AY.X**", где "Y" указывает на номер тревоги (A0 более поздняя тревога, A9 более ранняя тревога) и "X" указывает на тип зарегистрированной тревоги (от 1 до 8, смотри AY.1 ... AY.8).

12- **Зеленый индикатор, мощность подключена.**

4.2.3 Передняя панель РИС. D2

1- Быстрая положительная розетка (+) для соединения кабеля сварки.
2- Быстрая отрицательная розетка (-) для соединения кабеля сварки.
3- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.
4- Соединитель для соединения трубы газа горелки TIG.
5- Панель управления.
6- Кнопки для выбора режима сварки:

6a **ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ**



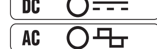
Позволяет перенести управление параметрами сварки на дистанционное устройство управления.

6b **TIG - MMA**



Режим работы: сварка электродом с покрытием (MMA), сварка TIG с возбуждением дуги с высокой частотой (TIG HF) и сварка TIG с возбуждением дуги при контакте (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



В режиме TIG позволяет выбирать между сваркой при постоянном токе (DC) и сваркой при переменном токе (AC) (эта функция имеется только у моделей AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



В режиме TIG позволяет выбирать между двухтактным, четырехтактным управлением или синхронизатором точечной сварки (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**



В режиме TIG позволяет выбирать между процессом импульсной сварки, заранее заданной импульсной сварки или двухуровневой сварки (bi-level). При наличии выключенных индикаторов используется процесс стандартной сварки.

7- **Кнопка для выбора задаваемых параметров.**
Кнопка выбирает параметр для регулирования при помощи ручки кодера (**9**);
Величина и единица измерения показываются соответственно на дисплее (**10**) и на индикаторе (**11**).
ПРИМ.: Настройка параметров свободная. Однако существуют сочетания значений, которые не имеют никакого практического значения для сварки; в таком случае сварочный аппарат может работать неправильно.

ПРИМ.: ПЕРЕНАСТРОЙКА ВСЕХ ПАРАМЕТРОВ, ЗАДАННЫХ НА ЗАВОДЕ (СБРОС - RESET)
Одновременно нажав на кнопку (8) при включении возвращаются значения по умолчанию для всех параметров сварки.

7a **PRE-GAS (ГАЗ ПЕРЕД СВАРКОЙ)**



В режиме TIG/HF представляет собой время предварительной подачи газа в секундах (регулирование 0÷5 сек.). Улучшает пуск сварки.

7b **НАЧАЛЬНЫЙ ТОК (I_{START})**



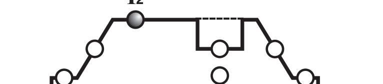
В режиме TIG 2 такта и SPOT представляет собой начальный ток IS, который поддерживается в течение определенного времени, при нажатии на кнопку горелки (регулирование в амперах).
В режиме TIG 4 такта представляет собой начальный ток Is, который поддерживается в течение всего времени нажатия на кнопку горелки (регулирование в амперах).
В режиме MMA представляет собой динамический сверхток "HOT START" (регулирование 0÷100%). С указанием на дисплее процентного возрастания, относительно выбранной величины тока сварки. Эта настройка улучшает текучесть сварки.

7c **НАЧАЛЬНАЯ РАМПА (t_{START})**



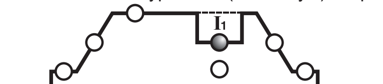
В режиме TIG представляет собой время начальной рампы тока (от I_S до I_2) (регулирование 0.1÷10 секунд). В режиме OFF (ВЫКЛ.) рампа отсутствует.
Параметры I_{START} и t_{START} можно использовать также с педалью дистанционного управления, но регулировку в этом случае необходимо осуществить перед использованием этой функции.

7d **ГЛАВНЫЙ ТОК (I_2)**



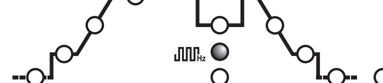
В режиме TIG AC/DC и MMA представляет собой выходной ток I_2. В режиме ДВУХУРОВНЕВОЙ СВАРКИ и ИМПУЛЬСНОЙ СВАРКИ это ток с более высоким уровнем (максимум). Параметр измеряется в амперах.

7e **БАЗОВЫЙ ТОК - ARC FORCE**



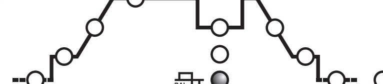
В режиме ДВУХУРОВНЕВОЙ четырехтактной сварки TIG и ИМПУЛЬСНОЙ сварки, параметр I_1 представляет собой величину тока, который может чередоваться с величиной главного тока I_2 во время сварки. Значение выражено в амперах. В режиме MMA представляет динамический сверхток "ARC-FORCE" (регулирование 0÷100%) с указанием на дисплее процентного возрастания, относительно выбранной ранее величины тока сварки. Это регулирование улучшает текучесть сварки и помогает избежать приклеивания электрода к детали.

7f **ЧАСТОТА**



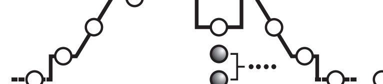
В режиме TIG ИМПУЛЬСНАЯ СВАРКА представляет собой частоту импульсов. Для моделей AC/DC, в режиме TIG AC (с отключенной пульсацией) представляет собой частоту тока сварки.

7g **БАЛАНС**



В режиме ИМПУЛЬСНЫЙ TIG соответствует соотношению (процентному) времени, которое ток находится на более высоком уровне (главный сварочный ток) и общего периода пульсации. Кроме того, в случае моделей AC/DC, в режиме TIG AC (с выключенной пульсацией), этот параметр характеризует отношение длительности положительного тока и отрицательного тока: если значение параметра является отрицательным, обеспечивается больший нагрев и проникновение в деталь, если значение параметра является положительным, поверхность остается более чистой, а электрод нагревается сильнее, в свою очередь, если значение параметра нулевое, то обеспечивается равновесие между отрицательным и положительным полупериодом тока в периоде частоты переменного тока. **(ТАБ. 4)**.

7h **ВРЕМЯ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ**



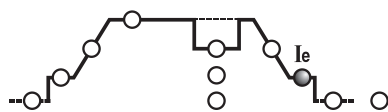
В режиме TIG (SPOT - ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА) представляет продолжительность сварки (регулирование 0.1÷10 сек.).

7k **КОНЕЧНАЯ РАМПА (t_{END})**



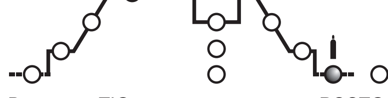
В режиме TIG представляет собой время конечной рампы тока (от I_2 до Ie) (регулирование 0.1÷10 секунд). В режиме OFF (ВЫКЛ.) рампа отсутствует.

7l **КОНЕЧНЫЙ ТОК (I_{END})**



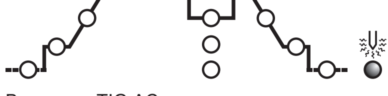
В режиме двухтактной сварки TIG представляет конечный ток, только в том случае, если КОНЕЧНАЯ РАМПА (7k) задана на величину свыше нуля (>0.1 сек.). В режиме четырехтактной сварки TIG представляет собой конечный ток Ie, который поддерживается в течение всего времени нажатия на кнопку горелки.
Значение выражено в амперах.

7m **POSTGAS (ГАЗ ПОСЛЕ СВАРКИ)**



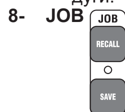
В режиме TIG представляет время POSTGAS подачи газа после сварки, выраженное в секундах (регулирование 0.1÷25 сек.); защищает электрод и расплав сварки от окисления.

7n **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАГРЕВ ЭЛЕКТРОДА**



В режиме TIG AC соответствует произведению значения тока и времени предварительного нагрева вольфрамового электрода в момент зажигания дуги.

8- JOB



Кнопки “RECALL” и “SAVE” для запоминания и вызова выбранных программ.

9- Ручка кодера для настройки параметров сварки, выбираемых кнопкой **(7);**

10- Буквенно-цифровой дисплей.

11- Красный индикатор, указывает единицы измерения.

12- Зеленый индикатор, мощность подключена.

13- СВЕТОДИОД сигнализации ТРЕВОГИ (машина заблокирована).
Восстановление автоматическое после устранения причины, вызвавшей тревогу.
Сообщения тревоги, показываемые на дисплее **(10):**
- **”A. 1”** : срабатывание температурной защиты первичного контура.
- **”A. 2”** : срабатывание температурной защиты вторичного контура.
- **”A. 3”** : срабатывание защиты от сверхнапряжения линии питания.
- **”A. 4”** : срабатывание защиты от низкого напряжения линии питания.
- **”A. 5”** : срабатывание защиты от слишком высокой температуры первичного контура.
- **”A. 6”** : срабатывание защиты от отсутствия фазы линии питания.
- **”A. 7”** : избыточное отложение пыли внутри сварочного аппарата, восстановление при помощи:
  - внутренняя очистка машины;
  - кнопка дисплея панели управления.
- **”A. 8”** : Вспомогательное напряжение вне диапазона.
- **”A. 9”** : срабатывает защита из-за недостаточного давления контура водяного охлаждения горелки. Восстановление после сбоя не автоматическое.

После отключения сварочного аппарата в течение нескольких секунд может быть видна сигнализация ”OFF”.

ПРИМ.: ЗАПОМИНАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЕВОГ
При каждой тревоге запоминаются настройки машины. Можно вызывать последние 10 тревог, как указано далее:
В течение нескольких секунд следует нажать на кнопку (**6a**) “ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ”.
На дисплее появляется надпись “AY.X” , где “Y” указывает на номер тревоги (A0 - более поздняя тревога, A9 - более ранняя тревога) и “X” указывает на тип зарегистрированной тревоги (от 1 до 9, смотри AY.1 ... AY.9).

4.3 СОХРАНЕНИЕ И ВЫЗОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Введение
Сварочный аппарат позволяет сохранить (SAVE) индивидуальные программы работы, относящиеся к набору параметров, годных для определенной сварки. Каждая индивидуальная программа может быть вызвана (RECALL) в любой момент, предоставляя в распоряжение пользователя сварочный аппарат “готовый к работе” для конкретной работы, оптимизированной ранее. Сварочный аппарат позволяет запоминание 9 индивидуальных программ сварки.

Процедура сохранения (SAVE)
После того, как сварочный аппарат был оптимально отрегулирован для проведения определенного вида сварки, действовать, как описано далее (**РИС. D2**):
a) Нажать на кнопку (8) “SAVE” в течение 3 секунд.
b) Появляется “S_ ” на дисплее (10) и цифра от 1 до 9.
c) Повернув рукоятку (9) нужно выбрать номер, под которым вы собираетесь сохранить программу.
d) Вновь нажать на кнопку (8) “SAVE”:
  - если кнопка “SAVE” нажимается в течение более 3 секунд, программа сохраняется правильно и появляется надпись “YES” (ДА);
  - если кнопка “SAVE” нажимается в течение менее 3 секунд, программа не сохраняется и появляется надпись “ no” (нет).

Процедура вызова (RECALL)
Действовать, как описано ниже (смотри **РИС. D2):**
a) Нажать на кнопку (**8**) “RECALL” в течение 3 секунд.
b) Появляется “r_ ” на дисплее (**10**) и цифра от 1 до 9.
c) Повернув рукоятку (**9**) нужно выбрать номер, под которым была сохранена программа, которую вы собираетесь использовать.
d) Вновь нажать на кнопку (**8**) ““RECALL””:
  - если кнопка “RECALL” нажимается в течение более 3 секунд, программа вызывается правильно и появляется надпись “YES” (ДА);
  - если кнопка “RECALL” нажимается в течение менее 3 секунд, программа не вызывается и появляется надпись “ no” (нет).

Примечания:
- **ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КНОПОК “SAVE” И “RECALL”, ГОРИТ ИНДИКАТОР “PRG” .**
- **ВЫЗВАННАЯ ПРОГРАММА МОЖЕТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНА ПО ЖЕЛАНИЮ ОПЕРАТОРА, НО ИЗМЕНЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ НЕ СОХРАНЯЮТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ. ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ СОХРАНИТЬ НОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ В ТОЙ ЖЕ САМОЙ ПРОГРАММЕ, НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ ПРОЦЕДУРУ ЗАПОМИНАНИЯ.**
- **РЕГИСТРАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОГРАММ И СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ЗАПОМИНАНИЕ СВЯЗАННЫХ С НИМИ ПАРАМЕТРОВ ВЫПОЛНЯЕТСЯ САМИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ.**

5. УСТАНОВКА



ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНИТЬ ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ, ОТКЛЮЧЕННЫМ И ОТСОЕДИНЕННЫМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

5.1 СБОРКА
Снять со сварочного аппарата упаковку, выполнить сборку отсоединенных частей, имеющихся в упаковке.

5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС.E)

5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (РИС.F)

5.2 Расположение аппарата
Располагайте аппарат так, чтобы не перекрывать приток и отток охлаждающего воздуха к аппарату (принудительная вентиляция при помощи вентилятора): следите также за тем, чтобы не происходило всасывание проводящей пыли, коррозивных паров, влаги и т. д.
Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.



ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.

5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ
- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.
- Для обеспечения защиты от непрямого контакта использовать дифференциальные выключатели типа:
  - Тип A ( ) для однофазных машин;
  - Тип B ( ) для трехфазных машин.
- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее Z макс Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Сварочный аппарат соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА
соединить кабель питания со стандартной вилкой (2полюса + заземление (1~)), (3полюса + заземление (3~)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключать к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице (**ТАБ. 1**) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.



ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрозащиты, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).

5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ



ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.
В таблице **(ТАБ. 1)** имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в $мм^2$) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

5.4.1 Сварка TIG
Соединение горелки
- Вставить кабель, по которому поступает ток, в соответствующую быструю клемму (-)/~. Соединить соединитель с тремя полюсами (кнопка горелки) с соответствующей розеткой. Соединить трубу газа горелки со специальным патрубком.

Соединения обратного кабеля тока сварки
- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором он лежит, как можно ближе к выполняемому соединению.
  Этот кабель соединяется с клеммой с символом (+) (~ для машин TIG, предусматривающих сварку при AC).

Соединения с газовым баллоном
- Привинтить редуктор давления к клапану газового баллона, установив поставленный в качестве принадлежности редуктор, когда используется газ аргон.
- Соединить трубу входа газа с редуктором и затянуть прилагаемый в комплекте хомут.
- Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открыть клапан баллона.
- Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно ориентировочным данным, смотри таблицу **(ТАБ. 4)**; возможные регулирования потока газа могут быть выполнены во время сварки, воздействуя на кольцо редуктора давления. Проверить герметичность трубы и патрубков.
  ВНИМАНИЕ! Всегда закрывать клапан газового баллона в конце работы.

5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, соединяемых с отрицательным полюсом (-).
Соединение кабеля сварки держателя электрода
На конце имеется специальный зажим, который нужен для закручивания открытой части электрода.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (+).
Соединение кабеля возврата тока сварки
Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.
Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).
Рекомендации:
- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.
- Использовать как можно более короткие кабели сварки .
- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ
6.1 СВАРКА TIG
Сварка TIG это процедура сварки, использующая температуру, производимую электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается, между неплавящимся электродом (вольфрамовым электродом) и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод поддерживается горелкой, подходящей для передачи тока сварки и защиты самого электрода и расплава сварки от атмосферного окисления, при помощи потока инертного газа (обычно, аргона: Ar 99.5 %), выходящего из керамического сопла **(РИС.G).**
Для хорошей сварки незаменимо использовать точный диаметр электрода с применением точной величины тока, смотри таблицу **(ТАБ. 3)**.
Нормальный выход наружу электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм для угловой сварки.
Сварка происходит для расплавления краев соединения. Для небольших толщин с соответствующей подготовкой (до 1 мм кажд.), не требуется материал припоя **(РИС. H)**.
Для больших толщин требуются палочки с таким же составом материала основы и соответствующего диаметра, с адекватной подготовкой краев **(РИС. I)**. Для хорошего результата сварки следует тщательно очистить детали, чтобы на них не было окиси, масла, консистентной смазки, растворителей, и т. д.

6.1.1 Возбуждение HF и LIFT
Возбуждение HF :
Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.
Процедура:
Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва.
Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске. По завершении цикла ток аннулируется с заданной рампой спуска.
Возбуждение LIFT :
Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимуму включения вольфрама и изнашивание электрода.
Процедура:
Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток I_{LIFT}, спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска.

6.1.2 Сварки TIG DC
Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов.
Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2 % тория (полоса красного цвета) или электрод с 2 % церия (полоса серого цвета).
Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри **РИС. L**, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно. В режиме TIG DC возможно функционирование 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).

6.1.3 Сварка TIG AC
Этот тип сварки позволяет проводить сварку на таких металлах, как алюминий и магний, формирующих на поверхности защитный и изолирующий оксид. Изменяя полярность тока сварки удается "разбить" поверхностный слой оксида, при помощи механизма, называемого "ионная пескоструйная обработка". Напряжение на вольфрамовом электроде меняется поочередно на положительное (EP) и отрицательное (EN). Во время EP оксид удаляется с поверхности ("очистка" или "травление"), позволяя сформировать расплав. Во время EN происходит максимальная подача температуры к детали, позволяя провести ее сварку. Возможность изменять баланс параметров при переменном токе и снизить время тока EP до минимума позволяет проводить более быструю сварку.
Большие величины баланса позволяют более быструю сварку, большую глубину проникновения, более концентрированную дугу, более узкий бассейн сварки, и ограниченный нагрев электрода. Меньшие цифры позволяют большую чистоту детали. Использование слишком низкой величины баланса приводит к расширению дуги и части без оксида, перегрев электрода с формированием сферы на наконечнике и деградация легкости возбуждение и направления дуги. Использование слишком низкой величины баланса приводит к «грязному» расплаву сварки с темными включениями.
Таблица **(ТАБ. 4)** обобщает эффекты изменения параметров сварки при переменном токе.
При режиме TIG AC возможно функционирование в 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).
Также действительны инструкции, касающиеся процедуры сварки.

В таблице **(ТАБ. 3)** приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящий тип электрода это чисто вольфрамовый электрод (полоса зеленого цвета).

6.1.4 Процедура
- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи ручки; при необходимости во время сварки адаптировать к реальной величине температуры.
- Нажать на кнопку горелки для получения правильного потока газа из горелки; при необходимости откалибровать время предварительной подачи газа и последующей подачи газа; это время должно регулироваться в зависимости от рабочих условий, в частности задержка газа после сварки должна быть таковой, чтобы позволить в конце сварки охладить электрод и расплав, без того, чтобы они вступали в контакт с атмосферой (окисление и загрязнение).

Режим TIG с последовательностью 2T:
- Нажав до конца на кнопку горелки (P.T.) приводит к розжигу дуги с током I_{START}. В дальнейшем ток возрастает, в зависимости от функции НАЧАЛЬНАЯ РАМПА, до достижения значения тока сварки.
- Для прерывания сварки необходимо отпустить кнопку горелки, приводя к постепенному аннулированию тока (если включена функция КОНЕЧНАЯ РАМПА) или к немедленному прерыванию дуги с последующим газом.

Режим TIG с последовательностью 4T:
- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_{START}. При отпускании кнопки ток возрастает в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ РАМПЫ, до величины тока сварки; эта величина сохраняется также при отпущенной кнопке. При повторном нажатии на кнопку ток уменьшается в соответствии с функцией КОНЕЧНОЙ РАМПЫ, до I_{END}. Эта величина поддерживается до момента отпускания кнопки, прерывающей цикл сварки, начиная период последующего газа. Наоборот, если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ отпускают кнопку, цикл сварки прекращается немедленно и начинается период последующего газа.

Режим TIG с последовательностью 4T и BI-LEVEL:
- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_{START}. При отпускании кнопки ток возрастает в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ РАМПЫ, до величины тока сварки; эта величина сохраняется также при отпущенной кнопке. При каждом повторном нажатии на кнопку (время, проходящее между нажатием и отпусканием, должно быть коротким) ток будет изменяться между заданным значением в параметре BI-LEVEL I_1 и величиной главного тока I_2.
- Держа нажатой кнопку в течение длительного времени, ток уменьшается в соответствии с функцией КОНЕЧНОЙ РАМПЫ до I_{END}. Эта величина поддерживается до момента отпускания кнопки, прерывающей цикл сварки, начиная период последующего газа. Наоборот, если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ отпускают кнопку, цикл сварки прекращается немедленно и начинается период последующего газа (**РИС.M**).

6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Ø Диаметр электрода (мм)	**Ток сварки, A**		
	ми.		**мак.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Помните, что механические характеристики сварочного шва зависят не только от величины выбранного тока сварки, но и других параметров сварки, таких как диаметр и качество электродов.
- Механические характеристики сварочного шва определяются, помимо интенсивности выбранного тока, другими параметрами сварки: длиной дуги, скоростью и положением выполнения, диаметром и качеством электродов (для лучшей сохранности хранить электроды в защищенном от влаги месте, в специальных упаковках или контейнерах).
- Характеристики сварки зависят также от величины СИЛЫ ДУГИ (динамическое поведение) сварочного аппарата. Этот параметр задается на панели или при помощи дистанционного управления, с 2 потенциометрами.
- Следует заметить, что высокие значения СИЛЫ ДУГИ дают большее проникновение и позволяют проводить сварку в любом положении обычно щелочными электродами, а низкие значения СИЛЫ ДУГИ дают более плавную дугу и без брызг, обычно с рутиловыми электродами. Сварочный аппарат дополнительно оборудован устройствами HOT START и ANTI STICK, обеспечивающими легкий пуск и отсутствие приклеивания электрода к детали.

6.2.1 Выполнение
- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги.
  Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги **(Параметры сварочных швов - Рис. N)**.

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ


ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ .

7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

7.1.1 Горелка

- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделает горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Аккуратно соединить зажим, закручивающий электрод, шпиндель, несущий зажим, с диаметром электрода, выбранным так. Чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и соответствующей плохой работы.
- Проверять, минимум раз в день, степень износа и правильность монтажа концевых частей горелки: сопла, электрода, держателя электрода, газового диффузора.

7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ПЕРСОНАЛОМ СОГЛАСНО ПОЛОЖЕНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ НОРМЫ IEC/EN 60974-4.



ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.

Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.

- Периодически с частотой, зависящей от использования и наличия пыли окружающей среды, следует проверять внутреннюю часть аппарата сварки для удаления пыли, откладывающейся на электронных платах, при помощи очень мягкой щетки или специальных растворителей.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.
- После выполнения техобслуживания или ремонта подсоедините обратно соединения и кабели так, как они были подсоединены изначально, следя за тем, чтобы они не соприкасались с подвижными частями или частями, температура которых может значительно повыситься. Закрепите все провода стяжками, вернув их в первоначальный вид, следя за тем, чтобы соединения первичной обмотки высокого напряжения были бы должным образом отделены от соединений вторичной обмотки низкого напряжения.
  Для закрытия металлоконструкции установите обратно все гайки и винты.

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:

- Убедиться со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- Проверить, не загорелась ли желтая индикаторная лампа, которая сигнализирует о срабатывании защиты от перенапряжения или недостаточного напряжения или короткого замыкания.
- Для отдельных режимов сварки необходимо соблюдать номинальный временной режим, т. е. делать перерывы в работе для охлаждения аппарата. В случаях срабатывания термозащиты подождите, пока аппарат не остынет естественным образом, и проверьте состояние вентилятора.
- Проверить напряжение сети. Если напряжение обслуживания слишком высокое или слишком низкое, то аппарат не будет работать.
- Проверить напряжение линии: если значение слишком высокое или слишком низкое, сварочный аппарат остается заблокированным.
- Убедиться, что на выходе аппарата нет короткого замыкания, в случае его наличия, устраните его.
- Проверить качество и правильность соединений сварочного контура, в особенности зажим кабеля массы должен быть соединен с деталью, без наложения изолирующего материала (например, красок).
- Защитный газ должен быть правильно подобран по типу и процентному специальных упаковках или контейнерах). содержанию (Аргон 99.5%).

TARTALOMJEGYZÉK

IPARI ÁÉS PROFESSZIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.
Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a “hegesztő” kifejezést használjuk.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI
A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ívhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.
(Vegye figyelembe az “EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés” szabványt is).



- **A hegesztés áramkörével való közvetlen érintekezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárási feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet .**
- **A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgépnek kikapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **A fáklya elhasználódott részeinek pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsoni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előirányzottaknak megfelelően kell hogy sor kerüljön.**
- **A hegesztőgép kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolva.**
- **Meg kell győződni arról, hogy az áramellátás konnektora kifogástalanul csatlakozik a földeléshez.**
- **Tilos a hegesztőgép , nedves, nyirkos környezetben, vagy esős időben való használata.**
- **Tilos olyan kábelek használata, melyek szigetelése megrongálódott, vagy csatlakozása meglazult.**



- **Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gáznemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.**
- **Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.**
- **Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.**
- **A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papir, rongy, stb.).**
- **Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ívhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket ; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.**
- **A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).**



- **Az elektródtól, a megmunkálandó darabtól és a közelben elhelyezett (megközelíthető) esetleges fém alkatrészktől való megfelelő szigetelést kell alkalmazni.**
  A munkálatokat a célhoz előirányzott kesztyűt, lábbelit, fejfedőt viselve, és felhágódeszkán, vagy szigetelőszőnyegen állva kell végezni.
- **A szemek a maszkra, vagy a sisakra szerelt különleges, fényre nem reagáló üvegekkel védendők.**
  Megfelelő védő tűzálló öltözék használata kötelező, megvédve ilyen módon a bőr felhámrétegét az ívhegesztés által keltett ibolyántúli és infravörös sugaraktól; e védelmet vászon, vagy fényt vissza nem verő függöny segítségével az ívhegesztés közelében álló más személyekre is ki kell terjeszteni.
- **Zajszint: Ha különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 db(A)-lel egyenlő vagy annál nagyobb, mindennapos személyes kitételi szintet (LEPd) mérnek, akkor a megfelelő személyes védelmi eszközök használata kötelező.**





- **A hegesztőáram áthaladása a hegesztő áramkör környékén lokalizált, elektromágneses terek (EMF) keletkezését okozza.**
Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (pl. Pace-maker, lélegeztetők, fémprotézisek, stb.) interferálhatnak.
Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését.
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványok követelményeinek, amelyek meghatározzák az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított azon határértékeknek való megfelelés, amelyek a háztartási környezetben az ember elektromágneses tereknek való kitételére vonatkoznak.

A kezelőnek a következő eljárásokat kell alkalmaznia az elektromágneses tereknek való kitétel csökkentése érdekében:
- **Rögzítse együtt, egymáshoz a lehető legközelebb a két hegesztőkábelt.**
- **Tartsa a fejét és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.**
- **Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.**
- **Ne hegesszen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.**
- **Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítendő varrathoz.**
- **Ne hegesszen a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).**
- **Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.**
- **Minimum távolság d= 20cm (O Ábr.).**



- **A osztályú berendezés:**
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabvány követelményeinek, amely meghatározza az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított az elektromágneses kompatibilitásnak való megfelelése a lakóépületekben és a háztartási célú használatra az épületeket ellátó, kisfeszültségű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.



KIEGÉSZITŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK
- **AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:**
  - **Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövelt;**
  - **Közvetlenül szomszédos területeken;**
  - **Vagy gyúlékony, robbanékony anyagok jelenlétében kell végezni.**
  Egy „Felelős szakértőnek” KELL előzetesen értékelnie, és mindig más - vészhelyzet esetére kiképzett személyek jelenlétében kell végrehajtani azokat. Alkalmazni KELL az “EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés” szabvány 7.10; A.8; A.10 pontjaiban leírt, műszaki védelmi eszközöket.
- **TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonságos kezelődobogón tartózkodik.**
- **AZ ELEKTRÓDTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTSÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel , vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektródtartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárási feszültség generálódhat, melynek értéke a megengedett kétszerese is lehet.**
  Nélkülözhetetlen az, hogy egy tapasztalt koordinátor elvégezze a műszeres mérést annak megállapításához, hogy kockázat fennáll-e és alkalmazni tudja az “EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés” szabvány 7.9 pontjában megjelölt, megfelelő védelmi intézkedéseket.



EGYÉB KOCKÁZATOK
- **NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes bármilyen, nem előirányzott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalanítása).**

2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK
2.1 BEVEZETÉS
Ez a hegesztő az ívhegesztés egyik áramforrása, melyet kimondottan a TIG (DC) (AC/DC) hegesztés céljára hoztak létre HF illetve LIFT ívgyújtással, valamint (rutil, savas, lúgos) burkolású elektródok MMA hegesztésére.
E hegesztőgép (INVERTER) olyan sajátságos jellemzői, mint a szabályozás nagy sebessége és pontossága, kiváló minőséget biztosítanak a hegesztéshez.
Az "invert" típusú szabályozórendszer az (elsődeleges) tápegységvonal kezdeténél mind a transzformátor, mind a kiegyenlítő rektancia vonatkozásában drasztikus csökkenést idéz elő, lehetőséget biztosítva ezáltal egy rendkívül kisméretű és könnyű hegesztő létrehozására, kiemelve ezáltal az egyszerű kezelhetőséggel és a hordozhatósággal járó előnyöket.

2.2 KÜLÖN IGÉNYELHETŐ EXTRA FELSZERELÉS:
- MMA hegesztő felszerelés
- TIG hegesztő felszerelés.
- Argon palaci illesztő egység.
- Feszültségcsökkentő.
- TIG hegesztő fáklya.
- Önárnyékoló hegesztőmaszk: fix és szabályozható szűrővel.
- Földcsatlakozóval kiegészített hegesztőáram visszavezető kábel.
- 1 potenciométeres kézi távvezérlés.
- 2 potenciométeres kézi távvezérlés.
- Pedálos távvezérlés.
- Gázcsatlakozó és gázcső az Argon palackhoz történő bekötéshez.

3. MŰSZAKI ADATOK
3.1 ADAT-TÁBLA
A hegesztőgép használatára és teljesítményére vonatkozó minden alapvető adat a jellemzők táblázatában van feltüntetve a következő jelentéssel:
A Ábr.
1- A burkolat védelmének foka.
2- Az áramellátás vezetékének jele:
1~ **:** egyfázisú változó feszültség;
3~ **:** háromfázisú változó feszültség;
3- S : Azt jelöli, hogy végrehajtásra kerülhetnek hegesztési műveletek olyan környezetben is, ahol az áramütés megnövelt veszélye áll fenn (pl. nagy fémtümegek közvetlen közelében).
4- A tervezett hegesztés folyamatának jele.
5- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
6- Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
7- A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a műszaki sagelynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyujtásához, a termék eredetének felkutatásához).
8- A hegesztés áramkörének teljesítményei:
- **U_0 :** maximális üresjárási feszültség.
- **I_2/U_2 :** az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
- **X :** a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időkör alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább). Abban az esetben, ha a kihasználási faktorok (40C-os környezetben) meghaladásra kerülnek hővédelmi beavatkozás kerül meghatározásra (a hegesztőgép stand-by marad egészen addig, amíg hőmérséklete nem tér vissza a megengedett határig).
- **A/V-A/V :** a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.

9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
- **U_1 :** A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Az áramellátási vezetékből maximálisan elnyert áram.
- **I_{1eff} :** A ténylegesen adagolt áram.

10- ⊏⊐ **:** A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzandó elő.
11- Azon biztonsági normára vonatkoztatott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

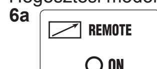
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK
- **HEGESZTŐGÉP: ld. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).**
- **FÁKLYA: ld. a 2. táblát (2.sz. TÁBLA).**

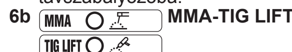
A hegesztőgép súlyát az 1. tábla tünteti fel (1.sz. TÁBLA).

4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA
4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA
A hegesztő alapvetően optimizált nyomtatott áramkörös teljesítmény modulokból áll, melyeket a magas fokú megbízhatóság és a csökkentett karbantartási munkák érdekében hoztak létre.
Ezt a hegesztőgépet egy mikroprocesszor vezérli, amely lehetővé teszi a paraméterek nagy számának beállítását bármilyen feltétel mellett és minden alapanyagon történő hegesztés biztosításához. Azonban a karakterisztikák teljeskörű kihasználásához az operatív lehetőségek ismerete szükséges.

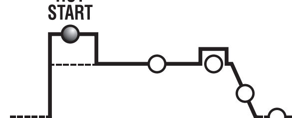
(B. ÁBRA)
1- Egyfázisú tápegységvonal bemenet, egyenirányító gépcsoport és kiegyenlítő kondenzátorok.
2- Switching a transistors híd (IGBT) e drivers; a kiegyenlített áramfeszültséget magas frekvenciájú váltóáramfeszültséggé változtatja és a teljesítményt a kért hegesztőáram/feszültség függvényében szabályozza.
3- Magas frekvenciájú transzformátor: az elsődleges tekercselés a 2. blokkból konvertált feszültség által kerül üzemelésre; ennek elsődleges funkciója a feszültségnek és az áramerősségnek az ívhegesztés folyamatához szükséges értékekhez való megfeleltetésében van, s ugyanakkor galvánszigeteléssel izolálja a hegesztőáramkört az áramforrás vonalától.
4- Másodlagos egyenirányító híd kiegyenlítő induktivitással: a másodlagos tekercselésből származó váltóáramot/feszültséget alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé változtatja át.
5- Tranzisztoros switching mérőhíd (IGBT) és driver-ek; átalakítja a szekunderhez kimenő áramot DC-ről AC-ra a TIG AC hegesztéshez (ha jelen vannak).
6- Ellenőrző és szabályozó elektronika; azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT meghajtók vezérlő impulzusait, amelyek a szabályozást végzik.
7- A hegesztőgép működését ellenőrző logika: beállítja a hegesztési ciklusokat, az aktuátorokat vezérli, felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.
8- Beállítási valamint a paramétereket és üzemmódokat megjelenítő **panel.**
9- Generátor HF ívgyújtáshoz (ha jelen vannak).
10- EV védőgáz elektroszelep.
11- Hegesztőgép hűtőventilátor.
12- Távszabályozás.

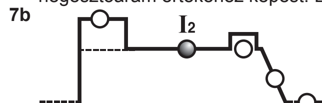
4.2 AZ ELLENŐRZÉS, SZABÁLYOZÁS ÉS ÖSSZEKAPCSOLÁS EGYSÉGEI
4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA)
1- Tápkábel 2Pines + (P.E.) (1~) vagy 3Pines + (P.E.) (3~).
2- O/OFF - I/ON főkapcsoló.
3- Csatlakozás a gázcső bekötéséhez (palack nyomáscsökkentő hegesztőgép).
4- Csatlakozó a távvezérléshez:
Lehetséges a hegesztőhöz különböző típusú távirányítókat használni, a hátsó oldalán jelenlevő 14 pólusú csatlakozó segítségével. Minden berendezés automatikusan felismerésre kerül, s lehetőséget ad a következő paraméterek szabályozására:
- **Egy potenciométerrel történő távirányítás:**
a potenciométer gombját elforgatva a főáram abszolút legkisebb és legnagyobb értéke változtatható. A főáram szabályozás a távirányító kizárólagos hatásköre.
- **Pedálos távirányítás:**
az áram erőssége a pedál helyzete alapján kerül meghatározásra (a központi potenciométer legkisebb és legnagyobb beállított értéke között). 2 KÉTÜTEMU TIG üzemmódban a pedál benyomása a gép indítógombjaként szolgál a fáklya nyomógombja helyén (ha jelen van).
- **Távvezérlés két potenciométerrel:**
az első potenciométer a főáramot szabályozza. A második potenciométer egy másik paramétert szabályoz, amely az aktív hegesztési üzemmódtól függ. E potenciométer elforgatásával megjelenik az épp változásban lévő paraméter (amely a panel szabályozógombjával már nem ellenőrizhető). A második potenciométer jelentése: ARC FORCE, ha MMA üzemmódban és VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS, ha TIG üzemmódban van.

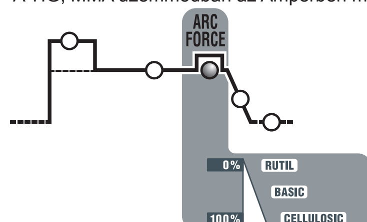
4.2.2 Elülső panel D1 ÁBRA
1- Pozitív gyorscsatlakozó aljzat(+) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
2- Negatív gyorscsatlakozó aljzat(-) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
3- Csatlakozódugó a hegesztőpisztoly gomb kábelének csatlakoztatásához.
4- Csatlakozó cső a TIG hegesztőpisztoly gázcsövének csatlakoztatásához.
5- Vezérlőpanel.
6- Hegesztési módokat kiválasztó gombok:
6a 

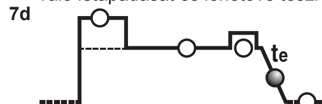
TÁVOLI VEZÉRLÉS
Lehetővé teszi a hegesztési paraméterek ellenőrzésének átvitelét a távszabályozóba.
6b 

MMA-TIG LIFT
Üzemmód: bevont elektródás hegesztés (MMA), és TIG hegesztés érintéses ívgyújtással (TIG LIFT).
7- Beállítandó paramétereket kiválasztó gomb.
A gomb kiválasztja a Kódoló szabályozó gombbal **(8)** beállítandó paramétert; az érték és a mértékegység megjelenítése a kijelzők **(10)** és ledek **(9)** segítségével történik meg.
MEGJ.: A paraméterek beállítása szabadon végezhető. Mindazonáltal léteznek olyan értékkombinációk, amelyeknek semmilyen gyakorlati jelentésük nincs a hegesztés szempontjából; ilyen esetben a hegesztőgép esetleg nem helyesen működik.

MEGJ.: MINDEN GYÁRI PARAMÉTER VISSZAÁLLÍTÁSA (REZET)
A **(7)** gomb benyomásával a bekapcsolásnál visszaáll minden hegesztési paraméter az alapértelmezési értékre.
7a **HOT START**


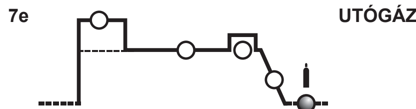
Az MMA üzemmódban a "HOT START" a kezdeti túláramot jelenti (szabályozás 0÷100), jelezve a kijelzőn a százalékos növekedést a kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja az indítást.
7b **FŐÁRAM (I_2)**


A TIG, MMA üzemmódban az Amperben mért hegesztőáramot jelenti.
7c **ARC-FORCE**


Az MMA üzemmódban az "ARC-FORCE" dinamikus túláramot jelenti (szabályozás 0÷100%), jelezve a kijelzőn a százalékos növekedést az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folytonosságát, megakadályozza az elektróda munkadarabhoz való letapadását és lehetővé teszi különféle típusú elektródák használatát.
7d **VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS (t_e)**


A TIG üzemmódban a végső áramlefutás idejét jelenti (szabályozás 0.1÷10mperc); megakadályozza a hegesztési varrat végkráterének kialakulását (I_2 –től 0-ig).

7e **UTÓGÁZ**



A TIG üzemmódban az utógáz időt jelenti másodpercekben (szabályozás 0.1÷25mperc.); védi az elektródát és az ömledékfürdőt az oxidációtól.

8- Kódoló szabályozógomb a **(7)** érintőgombbal kiválasztható hegesztési paraméterek beállításához.

9- Piros led, mértékegység jelzése.

10- Alfanumerikus kijelző.

11- **VÉSZHELYZET kijelző LED (a gép leblokkolt).**
A helyreállítás automatikus a vészhelyzet okának megszüntetése pillanatában.
A kijelzőn megjelenő vészjelző üzenetek **(10)**:
- **- "A. 1" :** a primer áramkör termikus védelmének beavatkozása.
- **- "A. 2" :** a szekunder áramkör termikus védelmének beavatkozása.
- **- "A. 3" :** a tápvonal túlfeszülség-védelmének beavatkozása.
- **- "A. 4" :** a tápvonal feszültségesés-védelmének beavatkozása.
- **- "A. 5" :** primer túlmelegedés elleni védelem beavatkozása.
- **- "A. 6" :** a tápvonal fázisának hiányával szembeni védelem beavatkozása.
- **- "A. 7" :** túl sok por lerakódása a hegesztőgép belsejében, a helyreállításhoz:
  - a gép belső tisztítása;
  - ellenőrző panel kijelző gombja.
- **- "A. 8" :** Segédfeszültség tartományon kívül.

A hegesztőgép kikapcsolásakor néhány másodpercig feltűnhet az **"OFF"** kijelzés.

MEGJ.: A VÉSZJELZÉSEK MEMORIZÁLÁSA ÉS MEGJELENÍTÉSE
Minden vészjelzésnél memorizálva vannak a gép beállításai. Be lehet hívni az utolsó 10 vészjelzést az alábbiak szerint:
Nyomja be néhány másodpercre a "TÁVOLI VEZÉRLÉS" gombot **(6a)**.
A kijelzőn megjelenik az "AY.X" felirat, ahol az "Y" a vészjelzés számát jelöli (A0 legutóbbi, A9 legrégebbi) és az "X" a regisztrált vészjelzés típusát jelöli (1-től 8-ig, lásd AY.1…AY.8).

12- Zöld led, bekapcsolt teljesítmény.

4.2.3 Elülső panel D2 ÁBRA

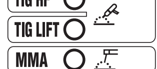
1- Pozitív gyorscsatlakozó aljzat (+) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
2- Negatív gyorscsatlakozó aljzat (-) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
3- Csatlakozódugó a hegesztőpisztoly gomb kábelének csatlakoztatásához.
4- Csatlakozó cső a TIG hegesztőpisztoly gázcsövének csatlakoztatásához.
5- Vezérlőpanel.
6- Hegesztési módokat kiválasztó gombok:

6a **TÁVOLI VEZÉRLÉS**



Lehetővé teszi a hegesztési paraméterek ellenőrzésének átvitelét a távszabályozóba.

6b **TIG - MMA**



Üzemmód: bevont elektródás hegesztés (MMA), TIG hegesztés nagyfrekvenciás ívgyújtással (TIG HF) és TIG hegesztés érintéses ívgyújtással (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



A TIG üzemmódban lehetővé teszi az egyenáramú hegesztés (DC) és a váltóáramú hegesztés (AC) közötti választást (csak az AC/DC modelleknél meglévő működés).

6d **2T - 4T - SPOT**



A TIG üzemmódban lehetővé teszi a 2 ütemű, 4 ütemű vagy a ponthegesztő időkapcsolóval (SPOT) működő vezérlés közötti választást.

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

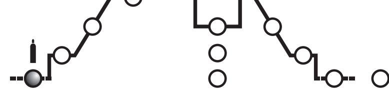


A TIG üzemmódban lehetővé teszi a pulzált, az előre meghatározott pulzált vagy bi-level hegesztési folyamat közötti választást. A kialudt ledek a standard hegesztési folyamatnak felelnek meg.

7- **Beállítandó paramétereket kiválasztó gomb.**
A  gomb kiválasztja a Kódoló szabályozó gombbal **(9)** beállítandó paramétert;
az érték és a mértékegység megjelenítése a kijelzők **(10)** és ledek **(11)** segítségével történik meg.
MEGJ.: A paraméterek beállítása szabadon végezhető. Mindazonáltal léteznek olyan értékkombinációk, amelyeknek semmilyen gyakorlati jelentésük nincs a hegesztés szempontjából; ilyen esetben a hegesztőgép esetleg nem helyesen működik.

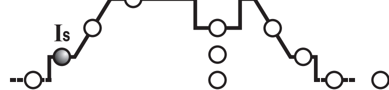
MEGJ.: MINDEN GYÁRI PARAMÉTER VISSZAÁLLÍTÁSA (REZET)
A (8) gombok egyidejű benyomásával a bekapcsolásnál visszaáll minden hegesztési paraméter az alapértelmezési értékre.

7a **ELŐGÁZ**



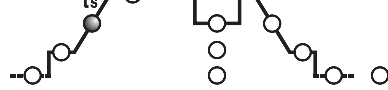
A TIG/HF üzemmódban az ELŐGÁZ időt jelenti másodpercekben (szabályozás 0÷5 mperctől). Javítja a hegesztés indítását.

7b **KEZDŐÁRAM (I_{START})**



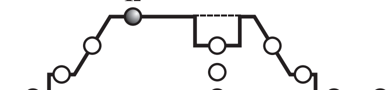
A 2 ütemű TIG és SPOT üzemmódban az I_S kezdőáramot jelenti egy fix időre megtartva a benyomott hegesztőpisztollyal (szabályozás Amperben).
A 4 ütemű TIG üzemmódban az Is kezdőáramot jelenti, amely mindaddig megtartott, amíg a hegesztőpisztoly gombja be van nyomva (szabályozás Amperben).
Az MMA üzemmódban a "HOT START" dinamikus túláramot jelenti (szabályozás 0÷100%). Jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folytonosságát.

7c **KEZDETI ÁRAMFELFUTÁS (t_{START})**



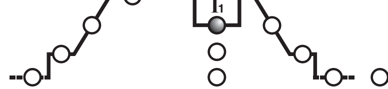
A TIG üzemmódban a kezdeti áramfelfutás idejét jelenti (I_S -től I_2-ig) (szabályozás 0.1÷10mperc). Az OFF-ban felfutás nincs jelen.
Az I_{START} és t_{START} paraméterek pedálos, távoli vezérlővel is használhatók, azonban a beállítást a vezérlő bekapcsolása előtt kell elvégezni.

7d **FŐÁRAM (I_2)**



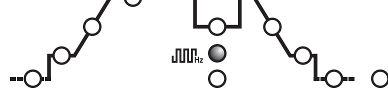
A TIG AC/DC és MMA üzemmódban az I_2 kimeneti áramot jelenti. A PULZÁLT és BI-LEVEL üzemmódban a legmagasabb szintű áram (maximum). A paraméter Amperben van mérve.

7e **ALAPÁRAM – ARC FORCE**



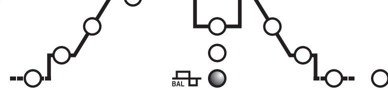
BI-LEVEL és PULZÁLT, 4 ütemű TIG üzemmódban az I_1 azt az áramértéket jelenti, amely az I_2 főáramot felválthatja a hegesztés folyamán. Az érték Amperben van kifejezve.
Az MMA üzemmódban az "ARC-FORCE" dinamikus túláramot jelenti (szabályozás 0÷100%), jelezve a kijelzőn a százalékos növekedést az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folytonosságát és megakadályozza az elektróda munkadarabhoz való letapadását.

7f **FREKVENCIA**



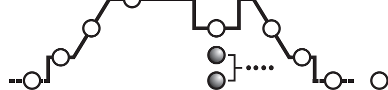
A PULZÁLT TIG üzemmódban a pulzálási frekvenciát jelenti. Az AC/DC modelleknél, a TIG AC üzemmódban (kikapcsolt pulzálásnál) a hegesztőáram frekvenciáját jelenti.

7g **BALANCE**



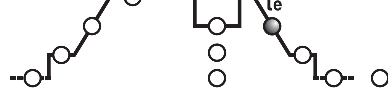
A PULZÁLT TIG üzemmódban azt az arányt jelenti (százalékban), amely a magasabb szinten lévő áram ideje (fő hegesztőáram) és a teljes pulzálási periódus között fennáll. Ezenkívül az AC/DC modelleknél, a TIG AC üzemmódban (kikapcsolt pulzálással), a paraméter egy arányt jelent a pozitív áramú idő és a negatív áramú idő között: ha a paraméter értéke negatív, nagyobb melegedés és behatolás érhető el a munkadarabon, ha a paraméter értéke pozitív, nagyobb felületi tisztaság és az elektróda erősebb felmelegedése érhető el, ha a paraméter értéke nulla, akkor egyensúly alakul ki a negatív áram és pozitív áram között az AC frekvencia periódusában. **(4. TÁBL.)**.

7h **SPOT IDŐ**



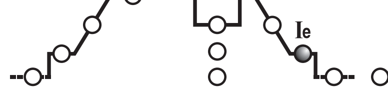
A TIG (SPOT) üzemmódban a hegesztés időtartamát jelenti (szabályozás 0.1÷10mperc.)

7k **VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS (t_{END})**



A TIG üzemmódban a végső áramlefutás idejét jelenti (I_2 -től I_e-ig) (szabályozás 0.1÷10mperc). Az OFF-ban lefutás nincs jelen.

7l **VÉGÁRAM (I_{END})**

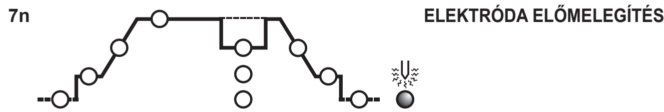


A 2 ütemű TIG üzemmódban a végáramot jelenti csak akkor, ha a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS **(7k)** egy nullánál nagyobb értékre van beállítva (>0.1 mperc.).
A 4 ütemű TIG üzemmódban a végáramot jelenti arra a teljes időre, amíg a hegesztőpisztoly gombja be van nyomva.
A mértékek Amperben vannak kifejezve.

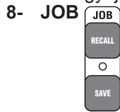
7m **UTÓGÁZ**



A TIG üzemmódban az UTÓGÁZ időt jelenti másodpercekben (szabályozás 0.1÷25mperc.) és védi az elektródát és az ömledékfürdőt az oxidációtól.

7n  **ELEKTRÓDA ELŐMELEGÍTÉS**

A TIG AC üzemmódban az áram x a Tungsten elektróda előmelegítési ideje az ívgyújtáskor szorzatával előállított értékét jelenti.

8- JOB 

"RECALL" és **"SAVE"** gombok a személyes programok memorizálásához és behívásához.

9- Kódoló szabályozógomb a (7) érintőgombbal kiválasztható hegesztési paraméterek beállításához.

10- Alfanumerikus kijelző.

11- Piros led, mértékegység jelzése.

12- Zöld led, bekapcsolt teljesítmény.

13- VÉSZHELYZET kijelző LED (a gép leblokkolt).
A helyreállítás automatikus a vészhelyzet okának megszüntetése pillanatában.
A kijelzőn megjelenő vészjelző üzenetek **(10)**:
- **"A. 1"** : a primer áramkör termikus védelmének beavatkozása.
- **"A. 2"** : a szekunder áramkör termikus védelmének beavatkozása.
- **"A. 3"** : a tápvonal túlfeszülség-védelmének beavatkozása.
- **"A. 4"** : a tápvonal feszültségesés-védelmének beavatkozása.
- **"A. 5"** : primer túlmelegedés elleni védelem beavatkozása.
- **"A. 6"** : a tápvonal fázisának hiányával szembeni védelem beavatkozása.
- **"A. 7"** : túl sok por lerakódása a hegesztőgép belsejében, a helyreállításhoz:
  - a gép belső tisztítása;
  - ellenőrző panel kijelző gombja.
- **"A. 8"** : Segédfeszültség tartományon kívül.
- **"A. 9"** : a hegesztőpisztoly vízhűtéses rendszerének elégtelen nyomásával szembeni védelem beavatkozása. Nem automatikus visszaállítás.

A hegesztőgép kikapcsolásakor néhány másodpercig feltűnhet az **"OFF"** kijelzés.

MEGJ.: A VÉSZJELZÉSEK MEMORIZÁLÁSA ÉS MEGJELENÍTÉSE
Minden vészjelzésnél memorizálva vannak a gép beállításai. Be lehet hívni az utolsó 10 vészjelzést az alábbiak szerint:
Nyomja be néhány másodpercre a "TÁVOLI VEZÉRLÉS" gombot **(6a)**.
A kijelzőn megjelenik az "AY.X" felirat, ahol az "Y" a vészjelzés számát jelöli (A0 legutóbbi, A9 legrégebbi) és az "X" a regisztrált vészjelzés típusát jelöli (1-től 9-ig, lásd AY.1…AY.9).

4.3 SZEMÉLYES PROGRAMOK MEMORIZÁLÁSA ÉS BEHÍVÁSA
Bevezetés
A hegesztőgép lehetővé teszi egy meghatározott hegesztéshez érvényes paramétercsoportra vonatkozó, személyes munkaprogramok memorizálását (SAVE). Minden személyes program bármelyik pillanatban behívható (RECALL), a felhasználó rendelkezésére bocsátva a korábban optimalizált, specifikus munkához alkalmas, "használatra kész" hegesztőgépet. A hegesztőgép 9 személyes program memorizálását teszi lehetővé.

Memorizálási eljárás (SAVE)
A hegesztőgépnek egy meghatározott hegesztéshez való optimális beállítása után az alábbiak szerint járjon el (**D2 ÁBRA**):
a) Nyomja be a "SAVE" **(8)** gombot 3 másodpercig.
b) A kijelzőn **(10)** megjelenik az "S_ " és egy 1 és 9 közötti szám.
c) A szabályozógomb **(9)** elforgatásával válassza ki a számot, amelyen a programot memorizálni kívánja.
d) Ismét nyomja be a "SAVE" gombot **(8)**:
- ha a "SAVE" gombot 3 másodpercnél hosszabb időre nyomja be, akkor a program helyes memorizálása megtörtént és megjelenik a "YES" kiírás;
- ha a "SAVE" gombot 3 másodpercnél rövidebb időre nyomja be, akkor a program memorizálása nem történt meg és megjelenik a "no" kiírás.

Behívási eljárás (RECALL)
Az alábbiak szerint járjon el (lásd **D2 ÁBRA**):
a) Nyomja be a "RECALL" gombot **(8)** 3 másodpercig.
b) A kijelzőn **(10)** megjelenik az "r_ " és egy 1 és 9 közötti szám.
c) A szabályozógomb **(9)** elforgatásával válassza ki a számot, amelyen a programot memorizálta és amelyet most fel akar használni.
d) Ismét nyomja be a "RECALL" gombot **(8)**:
- ha a "RECALL" gombot 3 másodpercnél hosszabb időre nyomja be, akkor a program helyes behívása megtörtént és megjelenik a "YES" kiírás;
- ha a "RECALL" gombot 3 másodpercnél rövidebb időre nyomja be, akkor a program behívása nem történt meg és megjelenik a "no" kiírás.

MEGJEGYZÉS:
- **A "SAVE" ÉS "RECALL" GOMBOKKAL VÉGZETT MŰVELETEK FOLYAMÁN A "PRG" LED VILÁGÍT.**
- **EGY BEHÍVOTT PROGRAM A KEZELŐ TETSZÉSÉRE MÓDOSÍTHATÓ, DE A MÓDOSÍTOTT ÉRTÉKEKET AUTOMATIKUSAN NEM MENTI EL. HA UGYANAZON A PROGRAMON KÍVÁNJA MEMORIZÁLNI AZ ÚJ ÉRTÉKEKET, AKKOR EL KELL VÉGEZNI A MEMORIZÁLÁSI ELJÁRÁST.**
- **A SZEMÉLYES PROGRAMOK REGISZTRÁLÁSA ÉS A HOZZÁRENDELT PARAMÉTEREK MEGFELELŐ MEMORIZÁLÁSA A FELHASZNÁLÓ FELADATKÖRÉBE TARTOZIK.**

5. ÜZEMBEHELYEZÉS

 **FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL.**
AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.

5.1 ÖSSZESZERELÉS
Csomagolja ki a hegesztőt, szerelje össze a csomagban található különálló részeket.

5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E. ÁBRA)

5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése (F. ÁBRA)

5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE
Jelölje ki a hegesztőgép felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszívásra vezetőporszemek, korrozív gőzök, nedvesség, stb.
Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.

 **FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.**

5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS
- Bárminemű villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.
- A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.
- A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:
  - A típus ( ) az egyfázisú gépekhez;
  - B típus ( ) a három fázisú gépekhez.
- Az EN 61000-3-11 (Flicker) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjaihoz csatlakoztatását, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg a Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek megfelel.

5.3.1 Villásdugó és csatlakozó
Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~), és biztosítson egy olyan hálózati csatlakozót, amely rendelkezik olvadóbiztosítékkal vagy automata kapcsolóval; az erre a célra szolgáló földelővéget a (sárga-zöld színű) földelővezetékre kell rákapcsolni. A táblázat **(1. TÁB.)** feltünteti a késleltetett olvadóbiztosítékokra vonatkozó amperértékeket, melyeket a hegesztő által kibocsátott legnagyobb névleges áram illetve a névleges tápfeszültség alapján választottak ki.

 **FIGYELEM! A fentiekben írt szabályok be nem tartása a gyártó által megvalósított (I. osztályú) biztonsági rendszer hatékonytalanságához vezet, illetve további súlyos személyi (pl. áramütés) és anyagi károk (pl. tűzveszély) kockázatával jár.**

5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE

 **FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ ÖSSZEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG RÓLA, HOGY A HEGESZTŐ KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT ÁLLAPOTBAN VAN.**
AZ **(1. TÁB.)** táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm^2 -ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

5.4.1 TIG hegesztés
Fáklya csatlakozás
- Illessze be az áramhordozó kábelt az erre szolgáló gyorscsipeszbe (-) / ~. Kösse össze a hárompólusú csatlakozót (fáklya gomb) a megfelelő villamos csatlakozóhoz. Kösse össze a fáklya gázvezetékét a megfelelő csatlakozással.

Hegesztőáram visszavezető kábel csatlakoztatása
- A hegesztendő darabhoz vagy ahhoz a fém munkaasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez. Ezt a kábelt a (+) jellel jelölt sarokhoz kell bekötni (~ azon TIG gépeknél, amelyekkel lehetséges az AC-ben történő hegesztés).

Összekapcsolás gázpalackkal.
- A nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepére kell csavarozni, közbeiktatva a szerelvényként szolgáltatott csökkentőt, Argon gáz keverék használata esetén.
- A gázbevezető csövet össze kell kapcsolni a csökkentővel és megszorítani a készlet csőbilincsét.
- A tartály szelepének megnyitása előtt meg kell lazítani a nyomáscsökkentő szabályozásának pánatjat.
- Nyissa ki a palackot és szabályozza be a gázmennyiséget (l/min) a felhasználás becsült adatai alapján, ld. táblázat (3. TÁBL.); a gázkibocsátás mennyiségének esetleges újraszabályozása a hegesztés alatt is lehetséges a nyomáscsökkentő szelep forgatásával. Ellenőrizze a csövek és csatlakozások szorításait.
  FIGYELEM! A munka végeztével mindig zárja el a gázpalack szelepét.

5.4.2 MMA hegesztés
A burkolt elektródok szinte mindegyikét a generátor pozitív (+) pólusára kötjük; csak a savas burkolású elektród kerül kivételesen a negatív (-) pólusra.
A hegesztőkábel és az elektródfogó csipesz öszekötése
Egy speciális kapocs, amely az elektród fedetlen részének a lezárására szolgál.
Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése
Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz.
Ez a kábel a (-) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.
Hasznos tanácsok:
- Tekerje el teljes mértékben a hegesztőkábel csatlakozóit a gyorscsatlakozókban (ha jelen vannak) a tökéletes elektromos összeköttetés garantálása érdekében; ellenkező esetben maguknak a csatlakozóknak a felmelegedése következik be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.
- Használja a lehető legrövidebb hegesztőkábelt.
- Kerülje a fémtartalmú cikkek használatát, amelyek nem a megmunkálás alatt álló darab részei, a hegesztőáram kijövő kábelének helyettesítése által; ez ugyanis egyrészt veszélyes lehet a biztonságra másrészt nem kielégítő eredményekre is vezethet a hegesztés szempontjából.

6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA
6.1 TIG HEGESZTÉS
A TIG hegesztés egy olyan hegesztési folyamat, mely az elektromos ív által termelt hőt használja fel, s azt begyújtja majd fenntartja egy olvadásmentes elektród (Wolfram) és egy hegesztésre váró anyag között. A Wolfram elektródot egy fáklya tartja, amely a hegesztőáramot viszi neki, illetve védi magát az elektródot és a hegesztőfürdőt az atmoszféra hatására bekövetkező oxidációtól egy iners gáz kibocsátása által (általában Argon: Ar 99.5%) amely a kerámia porlasztófejből áramlik ki **(G. ÁBRA)**.
A tökéletes hegesztés érdekében a megfelelő átmérőjű elektródot a megfelelő árammal kell használni, ld. a táblázatot **(3. TÁBL.)**.
Az elektród normális méretű kinyúlása a kerámia porlasztófejből kb. 2-3mm, de sarokhegesztés esetén elérheti a 8 mm-t is.
A hegesztés az illesztés szegélyeinek összeolvadásával valósul meg. Vékony anyagok esetén (kb. 1 mm vastagságig) megfelelő előkészítés után nem szükséges

hegesztőpálca alkalmazása. **(H. ÁBRA).**
Vastagabb anyagok esetén szükséges az alapanyaggal azonos anyagú hegesztőpálca felhasználása megfelelő átmérővel valamint a szegélyek megfelelő előkészítésével. **(I. ÁBRA).** A tökéletes hegesztés érdekében érdemes csak alaposan megtisztított, oxidáció-, olaj-, zsír- és oldószermentes anyagokat, stb. hegeszteni.

6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás
HF ívgyújtás:
Az elektromos ív begyújtása anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.
Az ilyen ívgyújtási mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfürdőbe, s az elektród sem használódik el, ugyanakkor könnyű indítást tesz lehetővé minden hegesztési pozícióban.
Eljárás:
Nyomja meg a fáklya nyomógombját, úgy hogy közben közelíti a darabot az elektród hegyéhez (2 - 3mm), várja meg a HF impulzusok által átvitt ív begyújtását, majd a begyújtott ívvel alakítson ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel lásson hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.
Ha az ív begyújtásánál gondok merülnek fel, annak ellenére, hogy megbizonyosodott a gáz jelenlétéről és jól láthatók a HF kibocsátások is, ne erőltesse hosszabb ideig, hogy az elektród a HF hatása alá kerüljön, hanem győződjön meg a felület épségéről valamint a hegy minőségéről, s azt szükség esetén hegyezze ki. A ciklus végén az áram megszűnik a beállított lefutósínnel.
LIFT ívgyújtás:
Az elektródív begyújtására a wolfram elektródnak a hegesztendő anyagtól való eltávolításával kerül sor. Az ily módon történő ívgyújtás kevesebb elektrosugárzású problémát okoz, és minimálisra szorítja a wolfram beolvadását illetve az elektród elhasználódását.
Eljárás:
Helyezze az elektród hegyét a hegesztendő darabra, enyhe nyomással. Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját és emelje meg néhány másodperc késéssel az elektródot 2-3mm-re, begyújtva ezáltal az ívet. A hegesztő kezdetben I_{LIFT} áramot bocsát ki, majd néhány másodperc múlva kerül csak sor a beállított hegesztőáram kibocsátására. A ciklus végén az áram megszűnik a lefutósínen.

6.1.2 TIG DC hegesztés
A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélokra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözeteire.
A TIG DC elektródás hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.
Tengelyirányban csiszolókoronggal ki kell hegyezni a volfrámelektródát az **L ÁBRA** szerint, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az ív elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet periódikusan el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszennyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták. A TIG DC üzemmódban 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés lehetséges.

6.1.3 TIG AC hegesztés
Ez a hegesztési típus lehetővé teszi az alumínium és a magnézium fémekre hegesztését, amelyek a fémek felületén egy védő és szigetelő oxidréteget képeznek. A hegesztőáram polaritásának felcserélésével meg lehet "repeszteni" az oxid felső rétegét az úgynevezett "ionos szemcseszórás" mechanizmus alkalmazása útján. A feszültség a volfrámelektródon felváltva pozitív (EP) és negatív (EN). Az EP ideje alatt az oxidréteg a felületről eltávolításra kerül ("tisztítás" vagy "lemaratás"), lehetővé téve a fürdő kialakulását. Az EN ideje alatt végbemegy a darabhoz a maximális hőbevitel, lehetővé téve a hegesztést. Az AC üzemmódban a balansz paraméter változtatásának lehetősége megengedi az EP áram idejének minimálisra csökkentését, amely gyorsabb hegesztést biztosít.
Nagyobb balansz értékek gyorsabb hegesztést, mélyebb behatolást, koncentráltabb ívet, keskenyebb hegesztési fürdőt és az elektróda korlátolt felmelegedését teszik lehetővé. Kisebb értékek a darab nagyobb tisztítását eredményezik. Túlságosan alacsony balansz érték alkalmazása az ív és a rozsdátlanított rész kiszélesedését, az elektróda túlmelegedését és ennek következtében a hegyén egy gömb kialakulását, a könnyű gyújtás és az ív irányíthatóságának romlását okozza. Túl magas balansz érték alkalmazása "piszkos" hegesztési fürdőt és sötét olvadékot eredményez.
A táblázat **(4. TÁBL.)** az AC hegesztésnél a paraméterek változásának hatásait foglalja össze.
A TIG AC üzemmódban 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés lehetséges.
Ezenkívül érvényesek a hegesztési eljárásra vonatkozó utasítások.
A táblázatban **(3. TÁBL.)** az alumíniumra hegesztésre vonatkozó tájékoztató adatok vannak feltüntetve; a legalkalmasabb elektróda típus a tiszta volfrámelektróda (zöld színű sáv).

6.1.4 Eljárás
- Állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre a szabályozógomb segítségével; esetleg a hegesztés folyamán igazítsa a szükséges, valós hőbevitelhez.
- Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, megvizsgálva a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból; állítsa be szükség esetén az előgáz és az utógáz időt; ezeket az időket az operatív feltételek függvényében kell beállítani, különösképpen az utógáz késésnek kell olyannak lennie, hogy lehetővé tegye a hegesztés végén az elektróda és a fürdő lehűtését anélkül, hogy kapcsolatba lépnének az atmoszférával (oxidációk és szennyeződések).

2T szekvenciás TIG üzemmód:
- A hegesztőpisztoly gombjának (H.G.) teljes benyomására egy I_{START} árammal az ív meggyullad. Ezt követően az áram növekszik a KEZDETI ÁRAMFELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékének eléréséig.
- A hegesztés megszakításához engedje el a hegesztőpisztoly gombját, teret adva ezzel az áram fokozatos nullázásának (ha be van kapcsolva a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció), vagy az ív azonnal kialvásának a rákövetkező utógáz periódussal.

4T szekvenciás TIG üzemmód:
- A nyomógomb első benyomása meggyújtja az ívet egy I_{START} árammal. A nyomógomb elengedésére az áram emelkedik a KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. Amikor ismét megnyomják a gombot, az áram lecsökken a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint az I_{END}-ig. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal véget ér és megkezdődik az utógáz periódus.

4T és BI-LEVEL szekvenciás TIG üzemmód:
- A nyomógomb első benyomása meggyújtja az ívet egy I_{START} árammal. A nyomógomb elengedésére az áram emelkedik a KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. A nyomógomb minden további benyomásánál (a benyomás és elengedés között eltelt idő rövid legyen), az áram változni fog a BI-LEVEL paraméterben beállított I_1 érték és a főáram I_2 értéke között.
- A nyomógomb hosszabb ideig történő nyomvatartásánál az áram lecsökken a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint az I_{END}-ig. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal véget ér és megkezdődik az utógáz periódus **(M ÁBRA).**

6.2 MMA HEGESZTÉS
- Rendkívül fontos, hogy a felhasználó tartsa magát a gyártó által javasolt előírásokhoz az elektródok vonatkozásában a helyes pólusok illetve az optimális hegesztőáram kiválasztása során (általában ezek az előírások az elektródok csomagolásán olvashatók).
- A hegesztőáram a felhasznált elektród átmérőjének függvényében valamint a kívánt illesztés típusa szerint kerül szabályozásra; csak bemutató jelleggel jegyezzük meg, hogy a különböző átmérőnagysághoz a következő áramok tartoznak:

Ø Elektród (mm)	Hegesztőáram (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Vegye figyelembe, hogy azonos átmérőméret mellett magasabb áram értékek lesznek jellemzők vízszintes hegesztés esetén, míg függőleges illetve fejmagasság feletti hegesztésre alacsonyabb áramokat kell használni.
- A hegesztett darab műszaki jellemzőit nemcsak a választott áram erőssége, hanem további hegesztési paraméterek is meghatározzák, úgy mint az ívhosszúság, a végrehajtás sebessége és helyzete, az elektródok átmérője és minősége (a helyes megőrzés érdekében tartsa az elektródokat száraz helyen a megfelelő csomagolásban és dobozban).
- A hegesztés jellemzői a hegesztőgép ARC-FORCE értékétől (dinamikai viselkedés) is függnek. Ez a paraméter a panelen vagy 2 potenciométeres távvezérléssel beállítható.
- Vegye figyelembe azt, hogy magas ARC-FORCE értékek mélyebb behatolást biztosítanak és tipikusan bázikus elektródákkal bármilyen pozícióban lehetővé teszik a hegesztést, alacsony ARC-FORCE értékek a rutilos elektródáknál tipikus fröccsenésektől mentes, finomabb ívet eredményeznek. Ezenkívül a hegesztőgép HOT START és ANTI STICK funkciókkal is el van látva, amelyek könnyű indításokat és az elektróda darabra tapadásának elmaradását garantálják.

6.2.1 Eljárás
- A hegesztőmaszkot az ARC ELŐTT tarava dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagon, olyan mozdulatokat végezve, minta gyufát gyújtana; ez az ív begyújtásának legmegfelelőbb módja.
  FIGYELEM: NE ÜTÖGESSE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyújtását.
- Amint meggyulladt az ív, tartsa azt a hegesztendő felülettől akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokos kell, hogy legyen.
- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialszik a fáklya **A (HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSÁGAI - N. ÁBRA)**.

7. KARBANTARTÁS


FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT

7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS
A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTHATJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE

7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS
- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre tételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézné elő megakadályozván annak működését
- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csővezetékek és gázvezetékek állapotát.
- Párosítsa össze megfelelően az elektródrögzítő csipeszeket és a csipesztartó befogótokmányt a kiválasztott elektród átmérőjével, a túlmelegedés illetve a nem megfelelő gázmegoszlás és helytelen működés elkerülése érdekében,
- Minden használat előtt ellenőrizze az elhasználódás mértékét és a fáklya szélső részeinek helyes összeillesztését: porlasztófej, elektród, elektródfogó csipesz, gáz diffuzor.

7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS
A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG TAPASZTALT VAGY ELEKTROMECHANIKAI SZAKTERÜLETEN SZAKKÉPZETT SZEMÉLY HAJTHATJA VÉGRE, AZ IEC/EN 60974-4 MŰSZAKI SZABVÁNY BETARTÁSA MELLETT.


FIGYELEM! A HEGESZTŐGÉP PANELJEINEK ELMOZDÍTÁSA, ÉS A GÉP BELSEJÉBE VALÓ BELÉPÉST MEGELŐZŐEN ELLENŐRIZNI KELL HOGY A HEGESZTŐGÉP KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN VAN E, ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.
A feszültség alatt lévő hegesztőgépen belüli esetleges ellenőrzések súlyos áramütést okozhatnak , melyet a feszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen kapcsolat eredményez, és/ vagy sérüléseket, melyek a mozgásban lévő szervekkel való közvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.

- Időszakonként és minden esetben a használattól és a környezet porosságától függő gyakorisággal vizsgálja át a hegesztőgép belsejét és távolítsa el az elektronikus kártyákra rárakódott port egy nagyon puha kefével vagy megfelelő oldószerekkel.
- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottak-e, valamint azt, hogy a kábelezések nem okoznak-e kárt a szigetelésben.
- Fentemlített műveletek befejezésekor a rőgzítőcsavarok teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgép paneljeit.
- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel.való hegesztési műveletek végrehajtását.
- A karbantartás vagy a javítás elvégzése után állítsa vissza a bekötéseket és a kábelezéseket az eredeti állapotukba, vigyázva arra, hogy azok ne érintkezzenek mozgásban lévő részekkel vagy olyan elemekkel, amelyek magas hőmérsékletre

melegedhetnek fel. Bilincseljen át minden vezetéket az eredeti állapotuk szerint, vigyázva arra, hogy jól elkülönítse a nagyfeszültségű primer csatlakozásokat az alacsony feszültségű szekunder csatlakozásoktól.
Használja fel az összes eredeti alátétgyűrűt és csavart a burkolat visszazárásához.

8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE
NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNEK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNAK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:
- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelel-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodas oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Azt, hogy nem ég-e a sárga kijelző (LED), mely a túl magas / túl alacsony feszültség, vagy rövidzárlat miatti hőszabályozási biztonsági beavatkozásra utal.
- Meg kell győződni a nominalis szakaszosság arányának ellenőrzöttségéről; hővédelmi szabályozás beavatkozása esetén meg kell várni a hegesztőgép teljes kihűlését, ellenőrizni kell a szellőző-berendezés működőképességét.
- Ellenőrizni kell a tápvezeték feszültségét: ha az érték tulságosan magas vagy túlságosan alacsony a hegesztőgép blokkolt állapotban marad.
- Ellenőrizni kell, hogy nincs-e rövidzárlat a hegesztőgép végződésénél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99.5) és mennyiségűnek kell lennie.

CUPRINS

APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ŞI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ŞI PROFESIONAL.
Observaţie: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură”.

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANŢĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranţă a aparatului şi informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecţie corespunzătoare şi asupra măsurilor de urgenţă. (Consultaţi, de asemenea, norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare şi utilizare”).



- **Evitaţi contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.**
- **Conectarea cablurilor de sudură, operaţiile de control precum şi reparaţiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit şi deconectat de la reţeaua de alimentare.**
- **Opriţi aparatul de sudură şi deconectaţi-l de la reţeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistoletului de sudură predispuse la uzură.**
- **Realizaţi instalaţia electrică corespunzător normelor şi legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă**
- **Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.**
- **Asiguraţi-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecţie.**
- **Nu folosiţi aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.**
- **Nu folosiţi cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.**



- **Nu sudaţi containere, recipiente sau tubulaturi care conţin sau care au conţinut produse inflamabile lichide sau gazoase.**
- **Evitaţi operarea aparatului pe materiale curăţate cu solvenţi cloruraţi sau în vecinătatea substanţelor de acest gen.**
- **Nu sudaţi pe recipiente sub presiune.**
- **Îndepărtaţi de zona de lucru toate substanţele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cârpe, etc.).**
- **Asiguraţi-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcţie de compoziţia lor, concentraţia şi durata expunerii respective.**
- **Păstraţi butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiaţia solară (daca se utilizează).**



- **Efectuaţi o izolare electrică adecvată faţă de electrod, piesa în lucru şi faţă de alte părţi metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile).**
  Acest lucru se obţine în mod normal prin protejarea cu mănuşi, încălţăminte, măşti şi îmbrăcăminte adecvate acestui scop şi prin utilizarea de platforme sau de covoare izolante.
- **Protejaţi-vă întotdeauna ochii cu geamuri de protecţie inactinice montate pe măşti sau pe căşti.**
  Folosiţi îmbrăcăminte ignifugă de protecţie adecvată şi evitaţi expunerea epidermei la razele ultraviolete şi infraroşii produse de arc; protecţia trebuie să fie extinsă şi la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecţie sau a perdelelor nereflectorizante.
- **Zgomot: Dacă din cauza operaţiilor de sudură deosebit de intensive se înregistrează un nivel de expunere cotidiană personală (LEPd) egală sau mai mare de 85db(A), este obligatorie folosirea mijloacelor de protecţie individuală adecvate.**



- **Trecerea curentului de sudură provoacă apariţia unor câmpuri electromagnetice (EMF) localizate în jurul circuitului de sudură.**

Câmpurile electromagnetice pot avea interferenţe cu unele aparate medicale (ex. Pace-maker, respiratoare, proteze metalice etc.).
Trebuie luate măsuri de protecţie adecvate faţă de persoanele purtătoare ale acestor aparate. De exemplu, trebuie interzis accesul în zona de folosire a aparatului de sudură.
Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale în scop profesional. Nu este asigurată corespondenţa cu limitele de bază referitoare la expunerea umană la câmpurile electromagnetice în mediul casnic.

Operatorul trebuie să folosească următoarele proceduri pentru a reduce expunerea la câmpurile electromagnetice:
- **Să fixeze împreună, cât mai aproape posibil, cele două cabluri de sudură.**
- **Să menţină capul şi trunchiul corpului cât mai departe posibil de circuitul de sudură.**
- **Să nu înfăşoare niciodată cablurile de sudură în jurul corpului.**
- **Să nu sudeze cu corpul în mijlocul circuitului de sudură. Să ţină ambele cabluri de aceeaşi parte a corpului.**
- **Să conecteze cablul de întoarcere al curentului de sudură la piesa de sudat, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.**
- **Să nu sudeze aproape, aşezaţi sau sprijiniţi de aparatul de sudură (distanţa minimă: 50cm).**
- **Să nu lase obiecte feromagnetice în apropierea circuitului de sudură.**
- **Distanţa minimă d= 20cm (Fig. O).**



- **Aparat de clasă A:**

Acest aparat de sudură corespunde cerinţelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale şi în scop profesional. Nu este asigurată corespondenţa cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuinţe şi în cele conectate direct la o reţea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.



MĂSURI DE PRECAUŢIE SUPLIMENTARE
- **OPERAŢIILE DE SUDARE:**
  - **în medii cu risc ridicat de electrocutare**
  - **în spaţii îngrădite**
  - **în prezenţa materialelor inflamabile sau explozive**

  TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un “responsabil expert” şi să fie efectuate întotdeauna în prezenţa altor persoane calificate pentru intervenţii în caz de urgenţă.
  TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecţie descrise la 7.10; A.8; A.10. din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare şi utilizare”.
- **TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălţime faţă de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranţă.**
- **TENSIUNE ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.**
  Este necesar ca un coordonator experimentat să efectueze măsurarea cu instrumente corespunzătoare pentru a determina dacă există un risc şi să poată lua măsuri de protecţie adecvate după cum se arată la punctul 7.9 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare şi utilizare”.



ALTE RISCURI
- **FOLOSIRE IMPROPRIE: utilizarea aparatului de sudură în scopuri diferite faţă de cel pentru care a fost destinat (de ex. decongelarea tubulaturilor din reţeaua hidrică) este periculoasă.**

2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ

2.1 INTRODUCERE

Acest aparat de sudură este o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, realizată în mod special pentru sudura TIG (CC) (CA/CC) cu aprindere HF sau LIFT şi pentru sudura MMA cu electrozi înveliţi (rutilici, acizi, bazici).
Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTER), precum viteza considerabilă şi precizia reglării, permit calitatea excelentă a operaţiei de sudură.
Reglarea prin intermediul sistemului cu „invertor” la priza de alimentare (primar) permite în plus o reducere drastică de volum al transformatorului şi a reactanţei de nivelare, adică reducerea volumului şi greutăţii aparatului de sudură, facilitând astfel manevrarea şi transportul acestuia.

2.2 ACCESORII LA CERERE:

- Set sudură MMA.
- Set sudură TIG.
- Adaptor butelie cu Argon.
- Reductor de presiune.
- Pistolet de sudură TIG.
- Mască auto-obscurantă: cu filtru fix sau reglabil.
- Cablu de masă pentru curent de sudură dotat cu clemă de masă.
- Comandă de la distanţă manuală 1 potenţiometru.

- Comandă de la distanţă manuală 2 potenţiomentri.
- Comandă de la distanţă cu pedală.
- Racord de gaz şi tub de gaz pentru conectarea la butelia cu Argon.

3. DATE TEHNICE

3.1 PLACĂ INDICATOARE

Principalele date referitoare la utilizarea şi randamentul aparatului de sudură sunt menţionate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificaţii:

Fig. A

1- Gradul de protecţie a carcasei.
2- Simbolul prizei de alimentare:
1~: tensiune alternativă monofazică;
3~: tensiune alternativă trifazică.
3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operaţii de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
4- Simbolul procedeului de sudură prevăzut.
5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
6- Normă EUROPEANĂ de referinţă pentru siguranţa şi construcţia aparatelor de sudură cu arc electric.
7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistenţa tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
8- Randamentul circuitului de sudură:
- **U_0 :** tensiune maximă în gol.
- **I_2/U_2 :** Curent şi tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
- **X :** Raportul de intermitenţă: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeaşi coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcţionare, 4 minute de staţionare, ş.a.m.d.).
În cazul în care se vor depăşi parametrii de utilizare (raportaţi la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecţia termică a aparatului (aparatul rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
- **A/V - A/V:** indică gama de reglare a curentului de sudură (minim - maxim) la tensiunea de arc corespunzătoare.

9- Date caracteristice ale prizei de alimentare:
- **U_1:** Tensiunea alternativă şi frecvenţa de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Curent maxim absorbit din priză.
- **I_{1eff}:** Curentul efectiv de alimentare.

10- **:** Valoarea siguranţelor cu temporizare prevăzute pentru protecţie.
11- Simboluri care se referă la normele de siguranţă a căror semnificaţie este indicată în capitolul 1 „Măsuri de siguranţă generale pentru sudura cu arc electric".

Observaţie: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce priveşte semnificaţia simbolurilor şi a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziţionat trebuie să fie indicate direct pe placa indicatoare a aparatului respectiv.

3.2 ALTE DATE TEHNICE:

- **APARAT DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 1 (TAB. 1).**
- **PISTOLET DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 2 (TAB. 2).**

Greutatea aparatului de sudură este indicată în tabelul 1 (TAB. 1).

4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ

4.1 SCHEMĂ BLOC

Aparatul de sudură este alcătuit din module de putere realizate pe circuit imprimat, menite să optimizeze siguranţa funcţionării cu un minim de întreţinere.
Acest aparat de sudură este controlat de un microprocesor care permite setarea unui număr ridicat de parametri pentru a permite o sudură optimă în orice condiţii şi pe orice material. Totuşi, pentru a profita din plin de caracteristicile sale, este necesară cunoaşterea capacităţilor sale operative.

Semnificaţia (FIG. B)

1- **Intrare priză de alimentare cu caracteristică monofazică,** grup redresor şi condensatori de filtrare.
2- **Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) şi tiristori;** comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvenţă şi reglează puterea în funcţie de curentul / tensiunea de sudură necesare.
3- **Transformator de înaltă frecvenţă:** bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcţia de a adapta tensiunea şi curentul la valorile necesare operaţiei de sudură cu arc electric şi, în acelaşi timp, de a izola galvanic circuitul de sudură de reţeaua de alimentare.
4- **Punte redresoare secundară cu inductanţă de filtrare:** comută tensiunea / curentul alternativ furnizat/-ă de bobinajul secundar în curent /tensiune continuu /-ă cu ondulaţie foarte redusă.
5- **Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) şi driveri;** trasformă curentul de ieşire la circuitul secundar de la curentul continuu (CC) la curentul alternativ (CA) pentru sudura TIG CA (dacă sunt prezente).
6- **Panou electronic de control şi reglare;** verifică instantaneu valoarea curentului de sudură comparând-o cu cea setată de către operator; modulează impulsurile de comandă a driverilor corespunzători punţii de comutare IGBT care efectuează reglarea.
7- **Logică de control a funcţionalităţii aparatului de sudură:** setează ciclurile de sudură, comandă sistemele de acţionare, supervizează sistemele de siguranţă.
8- **Panou de setare** şi vizualizare a parametrilor şi a modurilor de funcţionare.
9- **Generator aprindere HF** (dacă sunt prezente).
10- **Supapă electrică pentru gaz cu protecţie EV.**
11- **Ventilator pentru răcirea aparatului de sudură.**
12- **Reglare de la distanţă.**

4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ŞI CONECTARE

4.2.1 Panou posterior (FIG. C)

1- Cablu de alimentare (2P + P.E) (1~) sau (3P + P.E) (3~).
2 - Întrerupător general O/OFF - I/ON.
3- Racord pentru conectarea tubului de gaz (reductor presiune butelie aparat de sudură).
4 - Conector pentru comenzile de la distanţă:
Prin intermediul conectorului corespunzător de 14 poli situat în partea posterioară, se poate transmite aparatului de sudură diferite tipuri de comenzi de la distanţă. Fiecare dispozitiv este recunoscut în mod automat şi permite reglarea următorilor parametri:
- **Comandă de la distanţă cu un potenţiometru:**
rotind de butonul potenţiometrului se variază curentul principal de la valoarea minimă la cea maximă absolută. Reglarea curentului principal este posibilă numai prin comanda de la distanţă.
- **Comandă de la distanţă cu pedală:**
valoarea curentului este determinată de poziţia pedalei (de la cea minimă la cea maximă setată pe potenţiometrul principal). În modul TIG 2 TIMPI, apăsarea pedalei are funcţie de comandă de start pentru aparatul de sudură în locul butonului pistoletului (dacă este prevăzut acest lucru).
- **Comandă de la distanţă cu doi potenţiometri:**
Primul potenţiometru reglează curentul principal. Al doilea potenţiometru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ. Prin rotirea acestui potenţiometru se vizualizează parametrul care se modifică (care nu mai este controlabil cu butonul de rotire de la panou). Semnificaţia celui de-al doilea potenţiometru este: ARC FORCE dacă este în modul MMA şi RAMPĂ FINALĂ dacă este în modul TIG.

4.2.2 Panoul anterior FIG. D1

1- Priză rapidă pozitivă (+) pentru a conecta cablul de sudură.
2- Priză rapidă negativă (-) pentru a conecta cablul de sudură.
3- Conector pentru conectarea cablului butonului pistoletului.
4- Racord pentru conectarea tubului de gaz al pistoletului TIG.
5- Panou comenzi.
6- Butoane de selectare a modurilor de sudură:
6a **COMANDĂ LA DISTANŢĂ**



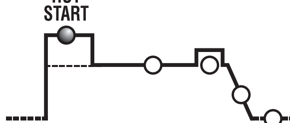
Permite transferul controlului parametrilor de sudură la comanda la distanţă.
6b **MMA-TIG LIFT**



Modul de funcţionare: sudura cu electrod învelit (MMA) şi sudura TIG cu amorsarea arcului prin contact (TIG LIFT).
7- **Buton de selectare a parametrilor de reglat.**
Butonul selectează parametrul de reglat cu maneta Encoder **(8)**;
valoarea şi unitatea de măsură sunt afişate respectiv pe display **(10)** şi led **(9)**.
N.B.: Reglarea parametrilor este liberă. Există, totuşi, anumite combinaţii de valori care nu au nicio semnificaţie practică pentru sudură; în acest caz, aparatul de sudură ar putea să nu funcţioneze corect.

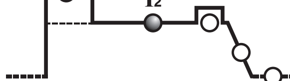
N.B.: RESETAREA TUTUROR PARAMETRILOR DIN FABRICĂ (RESET)
Apăsând butonul (7) la pornire, toţi parametrii de sudură revin la valoarea prestabilită.

7a **HOT START**



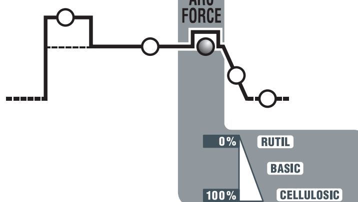
În modul MMA reprezintă supracurentul iniţial "HOT START" (reglare 0÷100) cu indicarea pe display a creşterii procentuale faţă de valoarea curentului de sudură selectat. Această reglare îmbunătăţeşte pornirea.

7b **CURENTUL PRINCIPAL (I_2)**



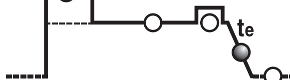
În modul TIG, MMA reprezintă curentul de sudură măsurat în amperi.

7c **ARC-FORCE**



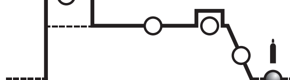
În modul MMA reprezintă supracurentul dinamic "ARC-FORCE" (reglare 0÷100%) cu indicarea pe display a creşterii procentuale faţă de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătăţeşte fluiditatea sudurii, evită lipirea electrodului de piesă şi permite folosirea unor tipuri diferite de electrozi.

7d **RAMPA FINALĂ (t_e)**



În modul TIG reprezintă timpul rampei finale (reglare 0.1÷10sec.); evită craterul final al cordonului de sudură (de la I_2 la 0).

7e **POST-GAZ**



În modul TIG reprezintă timpul de post-gaz în secunde (reglare 0.1÷25sec.); protejează electrodul şi baia de sudură împotriva oxidării.

8- Maneta encoder pentru setarea parametrilor de sudură selecţionabili cu tasta **(7)**.
9- Led roşu, indicarea unităţii de măsură.
10- Display alfanumeric.
11- **LED de semnalare ALARMĂ (aparatul este blocat).**
Restabilirea este automată la încetarea cauzei alarmei.
Mesaje de alarmă indicate pe display **(10)**:
- **"A. 1"** **:** intervenţia protecţiei termice a circuitului primar.
- **"A. 2"** **:** intervenţia protecţiei termice a circuitului secundar.
- **"A. 3"** **:** intervenţia protecţiei în caz de supratensiune a liniei de alimentare.
- **"A. 4"** **:** intervenţia protecţiei în caz de subtensiune a liniei de alimentare.
- **"A. 5"** **:** intervenţia protecţiei supratemperatură primară.
- **"A. 6"** **:** intervenţia protecţiei datorită lipsei fazei liniei de alimentare.
- **"A. 7"** **:** depunere excesivă de praf în interiorul aparatului de sudură, restabilire cu:
  - curăţarea internă a maşinii;
  - tasta display de pe panoul de control.
- **"A. 8"** **:** Tensiune auxiliară în afara intervalului.

La stingerea aparatului de sudură se poate manifesta, timp de câteva secunde, semnalarea **"OFF"**.

N.B.: MEMORIZAREA ŞI AFIŞAREA ALARMELOR
La fiecare alarmă sunt memorizate setările aparatului. Pot fi apelate ultimele 10 alarme după cum urmează:
Apăsaţi, timp de câteva secunde, butonul **(6a)** "COMANDĂ LA DISTANŢĂ".
Pe display apare mesajul "AY.X" unde "Y" indică numărul alarmei (A0 mai recentă, A9 mai veche), iar "X" indică tipul alarmei înregistrate (de la 1 la 8, vezi AY.1 ... AY.8).

12- Led verde, putere aprinsă.

4.2.3 Panoul anterior FIG. D2

1- Priză rapidă pozitivă (+) pentru a conecta cablul de sudură.
2- Priză rapidă negativă (-) pentru a conecta cablul de sudură.
3- Conector pentru conectarea cablului butonului pistoletului.
4- Racord pentru conectarea tubului de gaz al pistoletului TIG.
5- Panou comenzi.
6- Butoane de selectare a modurilor de sudură:

6a REMOTE ON **COMANDĂ LA DISTANŢĂ**
Permite transferul controlului parametrilor de sudură la comanda la distanţă.

6b TIG HF / TIG LIFT / MMA **TIG - MMA**
Modul de funcţionare: sudura cu electrod învelit (MMA), sudura TIG cu amorsarea arcului la înaltă frecvenţă (TIG HF) şi sudura TIG cu amorsarea arcului prin contact (TIG LIFT).

6c DC / AC **AC/DC**
În modul TIG permite alegerea între sudura cu curent continuu (DC) şi sudura cu curent alternativ (AC) (funcţie prezentă numai la modelele AC/DC).

6d 2t / 4t / SPOT **2T - 4T - SPOT**
În modul TIG permite alegerea între comanda în 2 timpi, 4 timpi sau cu temporizator de punctare (SPOT).

6e ON PULSE / EASY / BiLEVEL **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**
În modul TIG permite alegerea între procesul de sudură pulsat, pulsat predefinit sau bi-level. Cu ledurile stinse, corespunde procesului de sudură standard.

7- Buton de selectare a parametrilor de reglat.
Butonul selectează parametrul de reglat cu maneta Encoder **(9)**;
valoarea şi unitatea de măsură sunt afişate respectiv pe display **(10)** şi led **(11)**.
N.B.: Reglarea parametrilor este liberă. Există, totuşi, anumite combinaţii de valori care nu au nicio semnificaţie practică pentru sudură; în acest caz, aparatul de sudură ar putea să nu funcţioneze corect.

N.B.: RESETAREA TUTUROR PARAMETRILOR DIN FABRICĂ (RESET)
Apăsând în acelaşi timp butoanele (8) la pornire, toţi parametrii de sudură revin la valoarea prestabilită.

7a **PRE-GAZ**
În modul TIG/HF reprezintă timpul de PRE-GAZ în secunde (reglare de 0÷5 sec). Îmbunătăţeşte pornirea sudurii.

7b **CURENT INIŢIAL (I_{START})**
În modul TIG 2 timpi şi SPOT reprezintă curentul iniţial I_S menţinut pentru un timp fix cu butonul pistoletului apăsat (reglare în amperi).
În modul TIG 4 timpi reprezintă curentul iniţial Is menţinut pentru tot timpul în care este apăsat butonul pistoletului (reglare în amperi).
În modul MMA reprezintă supracurentul dinamic "HOT START" (reglare 0÷100%). Cu indicarea pe display a creşterii procentuale faţă de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătăţeşte fluiditatea sudurii.

7c **RAMPA INIŢIALĂ (t_{START})**
În modul TIG reprezintă timpul rampei iniţiale a curentului (de la I_S la I_2) (reglare 0.1÷10sec.). În OFF rampa nu este prezentă.
Parametrii I_{START} şi t_{START} pot fi utilizaţi şi cu comanda la distanţă cu pedală, reglarea, însă, trebuie să fie efectuată înainte de a activa comanda.

7d **CURENTUL PRINCIPAL (I_2)**
În modul TIG AC/DC, MMA reprezintă curentul I_2 la ieşire. În modul PULSAT BI-LEVEL este curentul la nivelul cel mai înalt (maxim). Parametrul este măsurat în amperi.

7e **CURENT DE BAZĂ - ARC FORCE**
În modul TIG 4 timpi BI-LEVEL şi PULSAT, I_1 reprezintă valoarea de curent care poate fi alternată cu cea principală I_2 în timpul sudurii. Valoarea este exprimată în amperi.
În modul MMA reprezintă supracurentul dinamic "ARC-FORCE" (reglare 0÷100%) cu indicarea pe display a creşterii procentuale faţă de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătăţeşte fluiditatea sudurii şi evită lipirea electrodului de piesă.

7f **FRECVENŢA**
În modul TIG PULSATO reprezintă frecvenţa de pulsare. Pentru modelele AC/DC, în modul TIG AC (cu pulsare dezactivată), reprezintă frecvenţa curentului de sudură.

7g **BALANCE**
În modul TIG PULSAT, reprezintă raportul (în procent) dintre timpul în care curentul se află la nivel mai mare (curent principal de sudură) şi perioada totală de pulsare. În plus, pentru modelele AC/DC, în modul TIG AC (cu pulsare dezactivată), parametrul reprezintă un raport între timpul cu curent pozitiv şi timpul cu curent negativ: dacă valoarea parametrului este pozitivă se obţine mai multă încălzire şi penetrare pe piesă, dacă valoarea parametrului este negativă se obţine mai multă curăţare superficială şi o mai mare încălzire a electrodului, dacă valoarea parametrului este nulă, se obţine echilibru între curentul negativ şi curentul pozitiv în perioada frecvenţei AC. **(TAB. 4)**.

7h **TIMP DE SPOT**
În modul TIG (SPOT) reprezintă durata sudurii (reglare 0.1÷10sec.).

7k **RAMPA FINALĂ (t_{END})**
În modul TIG reprezintă timpul rampei finale a curentului (de la I_2 la I_e) (reglare 0.1÷10sec.). În OFF rampa nu este prezentă.

7l **CURENTUL FINAL (I_{END})**
În modul TIG 2 timpi reprezintă curentul final I_e numai dacă RAMPA FINALĂ **(7k)** este setată la o valoare mai mare de zero (>0.1 sec.).
În modul TIG 4 timpi reprezintă curentul final I_e pentru tot timpul în care este apăsat butonul pistoletului.
Mărimile sunt exprimate în amperi.

7m **POST-GAZ**
În modul TIG reprezintă timpul de POST-GAZ în secunde (reglare 0.1÷25sec). şi protejează electrodul şi baia de sudură împotriva oxidării.

7n **PREÎNCĂLZIRE ELECTROD**
În modul TIG AC reprezintă valoarea produsului curent * timp de preîncălzire al electrodului de Tungsten la aprinderea arcului.

8- **JOB** JOB RECALL SAVE
Butoanele **"RECALL"** şi **"SAVE"** pentru memorizarea şi apelarea programelor personalizate.
9- Maneta encoder pentru setarea parametrilor de sudură selecţionabili cu tasta (7).
10- Display alfanumeric.
11- Led roşu, indicarea unităţii de măsură.
12- Led verde, putere aprinsă.
13- LED de semnalare ALARMĂ (aparatul este blocat).
Restabilirea este automată la încetarea cauzei alarmei.
Mesaje de alarmă indicate pe display **(10)**:
- **"A. 1" :** intervenţia protecţiei termice a circuitului primar.
- **"A. 2" :** intervenţia protecţiei termice a circuitului secundar.
- **"A. 3" :** intervenţia protecţiei în caz de supratensiune a liniei de alimentare.
- **"A. 4" :** intervenţia protecţiei în caz de subtensiune a liniei de alimentare.
- **"A. 5" :** intervenţia protecţiei supratemperatură primară.
- **"A. 6" :** intervenţia protecţiei datorită lipsei fazei liniei de alimentare.
- **"A. 7" :** depunere excesivă de praf în interiorul aparatului de sudură, restabilire cu:
  - curăţarea internă a aparatului;
  - tasta display de pe panoul de control.
- **"A. 8" :** Tensiune auxiliară în afara intervalului.
- **"A. 9" :** intervenţia protecţiei în caz de presiune insuficientă a circuitului de răcire cu apă al pistoletului. Restabilirea nu se face automat.

La stingerea aparatului de sudură se poate manifesta, timp de câteva secunde, semnalarea **"OFF"**.

N.B.: MEMORIZAREA ŞI AFIŞAREA ALARMELOR
La fiecare alarmă sunt memorizate setările aparatului. Pot fi apelate ultimele 10 alarme după cum urmează:
Apăsaţi, timp de câteva secunde, butonul **(6a)** " "COMANDĂ LA DISTANŢĂ".

Pe display apare mesajul "AY.X" unde "Y" indică numărul alarmei (A0 mai recentă, A9 mai veche), iar "X" indică tipul alarmei înregistrate (de la 1 la 9, vezi AY.1 ... AY.9).

4.3 MEMORIZAREA ŞI APELAREA PROGRAMELOR PERSONALIZATE

Introducere

Aparatul de sudură permite memorizarea (SAVE) programelor de sudură personalizate referitoare la un set de parametri valabili pentru o anumită sudură. Fiecare program personalizat poate fi apelat (RECALL) în orice moment, punând astfel la dispoziţia utilizatorului aparatul de sudură gata de folosire" pentru o lucrare specifică optimizată dinainte. Aparatul de sudură permite memorizarea a 9 programe personalizate.

Procedura de memorizare (SAVE)

După reglarea aparatului de sudură în mod optim pentru o anumită sudură, procedaţi după cum urmează (**FIG. D2**):

a) Apăsaţi tasta **(8)** "SAVE" timp de 3 secunde.
b) Apare "S_ " pe display **(10)** şi un număr cuprins între 1 şi 9.
c) Rotind maneta **(9)** alegeţi numărul cu care doriţi să memorizaţi programul.
d) Apăsaţi din nou tasta **(8)** "SAVE":
- dacă tasta "SAVE" este apăsată pentru mai mult de 3 secunde, programul a fost memorizat corect şi apare scris YES";
- dacă tasta "SAVE" este apăsată pentru mai puţin de 3 secunde, programul nu a fost memorizat şi apare scris no".

Procedura de apelare (RECALL)

Procedaţi după cum urmează (vezi **FIG. D2**):

a) Apăsaţi tasta **(8)** "RECALL" timp de 3 secunde.
b) Apare "r_ " pe display **(10)** şi un număr cuprins între 1 şi 9.
c) Rotind maneta **(9)** alegeţi numărul cu care a fost memorizat programul pe care doriţi să-l utilizaţi acum.
d) Apăsaţi din nou tasta **(8)** "RECALL":
- dacă tasta "RECALL" este apăsată pentru mai mult de 3 secunde, programul a fost apelat corect şi apare scris YES";
- dacă tasta "RECALL" este apăsată pentru mai puţin de 3 secunde, programul nu a fost apelat şi apare scris no".

NOTĂ:
- **ÎN TIMPUL OPERAŢIUNILOR CU TASTA "SAVE" ŞI "RECALL" LEDUL "PRG" ESTE ILUMINAT.**
- **UN PROGRAM APELAT POATE FI MODIFICAT DUPĂ VOIA OPERATORULUI, DAR VALORILE MODIFICATE NU SUNT SALVATE AUTOMAT. DACĂ SE DOREŞTE MEMORIZAREA NOILOR VALORI ÎN ACELAŞI PROGRAM ESTE NECESARĂ EFECTUAREA PROCEDURII DE MEMORIZARE.**
- **ÎNREGISTRAREA PROGRAMELOR PERSONALIZATE ŞI SETAREA PARAMETRILOR ASOCIAŢI ESTE ÎN SARCINA UTILIZATORULUI.**

5. INSTALARE


ATENŢIE! EFECTUAŢI TOATE OPERAŢIILE DE INSTALARE ŞI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.
LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.

5.1 PREGĂTIRE

Înlăturaţi aparatul de sudură din ambalajul său original şi montaţi piesele aferente prezente în ambalaj.

5.1.1 Asamblarea cablului de masă - cleşte (FIG. E)

5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - cleşte portelectrod (FIG. F)

5.2 POZIŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ

Stabiliţi locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în faţa deschizăturii pentru intrarea şi ieşirea aerului de răcire (circulare forţată prin intermediul ventilatorului dacă există); în acelaşi timp asiguraţi-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.

Lăsaţi un spaţiu liber de cel puţin 250 mm în jurul aparatului de sudură.


ATENŢIE! Poziţionaţi aparatul de sudură pe o suprafaţă plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia şi pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.

5.3 CONECTAREA LA REŢEAUA DE ALIMENTARE

- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlaţi ca tensiunea şi frecvenţa de reţea disponibile în locul de instalare să corespundă cu placa indicatoare a aparatului de sudură.
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a garanta protecţia faţă de contactul indirect folosiţi întrerupătoare diferenţiale de tipul:
  - Tipul A ( ) pentru maşini monofază;
  - Tipul B ( ) pentru maşini trifază.
- Pentru a fi în conformitate cu cerinţele normei EN 61000-3-11 (Flicker) se recomandă conectarea aparatului de sudură la o reţea de alimentare care are o impedanţă la borne inferioară valorii Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Aparatul de sudură corespunde cerinţelor normei IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Ştecăr şi priză

Conectaţi la cablul de alimentare un ştecăr conform normelor (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) şi corespunzător curentului indicat şi asiguraţi o priză de reţea dotată cu siguranţe sau întrerupător automat; clema de împământare corespunzătoare trebuie să fie legată la firul de împământare (galben-verde) al cablului de alimentare. Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate în amperi pentru siguranţele cu temporizare, alese în baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură şi în baza tensiunii nominale de alimentare.


ATENŢIE! Nerespectarea regulilor mai sus menţionate poate duce la nefuncţionarea sistemului de siguranţă prevăzut de fabricant (clasa I) cu riscuri grave pentru persoane (de ex. electrocutare) sau pentru obiecte (de ex. incendiu).

5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ


ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

Tabelul **(TAB. 1)** indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm^2) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

5.4.1 Sudura TIG

Conectarea pistoletului de sudură
- introduceţi cablul de alimentare cu curent în clema rapidă corespunzătoare (-) / ~. Conectaţi conectorul cu 3 poli (buton pistolet de sudură) la priza corespunzătoare . Conectaţi tubul de gaz al pistoletului de sudură la racordul corespunzător.

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare
- Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncţiunea de sudat.
  Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+) (~ pentru aparate TIG care prevăd sudura în CA).

Conectarea la butelia cu gaz (daca se utilizează).
- Strângeţi reductorul de presiune de la ventilul buteliei cu gaz intercalând reductorul de presiune corespunzător furnizat ca accesoriu, atunci când se foloseşte gaz Argon.
- Conectaţi tubul de intrare al gazului la reductor şi strângeţi inelul din dotare.
- Slăbiţi piuliţa de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide ventilul buteliei.
- Deschideţi butelia şi reglaţi cantitatea de gaz (l/min) în funcţie de datele orientative de folosire, după cum este indicat în tabel (TAB. 4); eventualele reglări de flux ale gazului pot fi efectuate în timpul sudurii prin acţionarea piuliţei reductorului de presiune. Verificaţi etanşeitatea tuburilor şi a racordurilor.
  ATENŢIE! Închideţi întotdeauna supapa buteliei cu gaz la terminarea lucrului.

5.4.2 Sudarea MMA

Majoritatea electrozilor înveliţi se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conţin un înveliş cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).

Conectare cablu de sudură - cleşte portelectrod

Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care serveşte la apucarea părţii neacoperite a electrodului.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+) .

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare

Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncţiunea de sudat.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).

Recomandări:
- Rotiţi la maxim conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar se poate produce o supraîncălzire a conectorilor respectivi rezultând în deteriorarea rapidă a acestora şi pierderea eficacităţii lor.
- Folosiţi cele mai scurte cabluri de sudură posibile.
- Evitaţi folosirea structurilor metalice care nu fac parte din piesa în lucru în locul cablului de masă al curentului de sudare; acest lucru poate fi periculos pentru măsurile de siguranţă şi poate avea rezultate nesatisfăcătoare pentru sudură.

6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI

6.1 SUDURA TIG

Sudura TIG este un procedeu de sudură care foloseşte căldura produsă de arcul electric care este aprins şi menţinut între un electrod nefuzibil (de Tungsten) şi piesa de sudat. Electrodul de Tungsten este susţinut de un pistolet de sudură corespunzător în măsură să transmită curentul de sudare şi să protejeze electrodul şi baia de sudare de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (de obicei Argon: Ar 99.5%) care se scurge prin ajutajul ceramic. **(FIG. G).**

Este indispensabil ca pentru o bună sudură, să se folosească diametrul exact de electrod cu tipul de curent corespunzător, precum este prezentat în tabel **(TAB. 3).**

Protuberanţa normală a electrodului din ajutaj ceramic este de 2-3 mm şi poate atinge 8 mm pentru sudările în unghi.

Sudura se efectuează prin fuziunea celor două margini ale joncţiunii. Pentru grosimi subţiri preparate în acest scop (de până la 1 mm circa) nu este necesară folosirea materialului de adaos **(FIG. H).**

Pentru grosimi mai mari, este necesară folosirea de bare din aceeaşi compoziţie cu materialul de bază şi cu un diametru corespunzător, şi o pregătire adecvată a marginilor de sudat **(FIG. I).** Pentru o mai bună reuşită a sudurii este necesar ca piesele de sudat să fie foarte bine curăţate, fără urme de oxizi, uleiuri, grăsimi, solvenţi, etc.

6.1.1 Aprindere HF şi LIFT

Aprindere HF:

Aprinderea arcului electric are loc fără un contact între electrodul de Tungsten şi piesa de sudat, ci printr-o scânteie generată de un dispozitiv de înaltă frecvenţă.

Această modalitate de aprindere nu implică nici angajarea electrodului de Tungsten în baia de sudură, nici uzura electrodului şi permite o pornire uşoară în toate poziţiile de sudură.

Procedeu:

Apăsaţi pe butonul pistoletului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); aşteptaţi aprinderea arcului prin impulsurile HF, şi, cu arcul aprins, formaţi baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncţiunii.

În cazul în care apar dificultăţi la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezenţa gazului şi sunt vizibile descărcările HF, nu insistaţi prea mult să supuneţi electrodul la acţiunea impulsurilor HF, ci verificaţi integritatea de la suprafaţă şi conformaţia vârfului, eventual reascuţindu-l la polizor. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

Aprindere LIFT:

Aprinderea arcului electric are loc prin îndepărtarea electrodului de Tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de aprindere provoacă mai puţine dereglări electro-iradiante şi reduce la minimum angajarea electrodului de Tungsten, şi deci uzura acestuia.

Procedeu:

Situaţi vârful electrodului pe piesă, apăsând uşor. Apăsaţi complet butonul pistoletului de sudură şi ridicaţi electrodul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obţinând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă iniţial un curent I_{LIFT}; după câteva secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

6.1.2 Sudura TIG CC

Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oţel carbon slab aliate şi înalt aliate şi pentru metalele grele, cupru, nichel, titan şi aliajele acestora.

Pentru sudura în TIG CC cu electrodul la polul (-) se foloseşte de obicei electrodul cu 2% Toriu (bandă colorată roşie) sau electrodul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri).

Este necesar să se ascută axial vârful electrodului de Tungsten la polizor, aşa cum este prezentat în FIG. L, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita

devieri ale arcului în timpul sudurii. Este necesară efectuarea ascuţirii electrodului în sensul lungimii acestuia. Această operaţie se va repeta periodic în funcţie de folosirea şi uzura electrodului, sau când acesta a fost contaminat sau oxidat în mod accidental, sau folosit în mod incorect. În modul TIG CC este posibilă funcţionarea cu 2 timpi (2T) şi cu 4 timpi (4T).

6.1.3 Sudura TIG CA
Acest tip de sudură permite sudura pe metale precum aluminiu şi magneziu care formează pe suprafeţele lor un strat de oxid protector şi izolant. Inversând polaritatea curentului de sudură este posibilă „ruperea" stratului superficial de oxid printr-un mecanism denumit „sablare ionică". Tensiunea este alternativ pozitivă (EP) şi negativă (EN) pe electrodul de Tungsten. În timpul timpului EP oxidul este înlăturat de pe suprafaţă („curăţare" sau „decapare") permiţând formarea băii. În timpul timpului EN se înregistrează un aport termic maxim asupra piesei, ceea ce permite sudura. Posibilitatea varierii parametrului balance în CA permite reducerea timpului curentului EP la minim, permiţând o sudură mai rapidă.
Valorile superioare de balance permit o sudură mai rapidă, o penetrare mai bună, un arc de sudură mai concentrat, o baie de sudură mai restrânsă şi o încălzire mai limitată a electrodului. Valorile inferioare permit o curăţare mai bună a piesei. Folosirea unei valori prea scăzute de balance provoacă o lărgire a arcului şi a părţii dezoxidate, o supraîncălzire a electrodului cu consecinţa formării unei sfere pe vârf şi deteriorarea uşurinţei de aprindere şi direcţionării arcului. Folosirea unei valori excesive de balance provoacă o baie de sudură „murdară" cu incluziuni întunecate.
Tabelul **(TAB. 4)** rezumă efectele de variaţie a parametrilor în sudura CA.
În modul TIG CA este posibilă funcţionarea cu 2 timpi (2T) şi cu 4 timpi (4T).
În plus sunt valabile instrucţiunile referitoare la procedeul de sudură.
În tabelul **(TAB. 3)** sunt prezentate datele orientative pentru sudura pe aluminiu; tipul de electrod mai potrivit este electrodul de Tungsten pur (fâşie de culoare verde).

6.1.4 Procedeu
- Reglaţi curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul manetei; adaptaţi-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Apăsaţi butonul pistoletului, verificând fluxul corect de gaz de la pistolet; reglaţi, dacă trebuie, timpul de pre-gaz şi de post-gaz; aceşti timpi trebuie să fie reglaţi în funcţie de condiţiile operative, îndeosebi întârzierea post-gaz trebuie să fie de aşa natură încât să permită, la sfârşitul sudurii, răcirea electrodului şi a băii fără a intra în contact cu atmosfera (oxidări şi contaminări).

Mod TIG cu secvenţa 2T:
- Apăsând până la capăt butonul pistoletului (P.T.) amorsează arcul cu un curent I_{START}. În continuare, curentul creşte potrivit funcţiei RAMPĂ INIŢIALĂ până la valoarea curentului de sudură.
- Pentru a întrerupe sudura, eliberaţi butonul pistoletului, determinând anularea treptată a curentului (dacă este cuplată funcţia RAMPA FINALĂ) sau stingerea imediată a arcului cu post-gazul următor.

Mod TIG cu secvenţa 4T:
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{START}. La eliberarea butonului, curentul creşte potrivit funcţiei RAMPA INIŢIALĂ până la valoarea curentului de sudură; aceasta valoare se menţine şi după eliberarea butonului. Când se apasă din nou butonul, curentul scade potrivit funcţiei RAMPA FINALĂ până la I_{END}. Acesta din urma se menţine până la eliberarea butonului care termina ciclul de sudură, începând perioada de post gaz. În schimb, dacă în timpul funcţiei RAMPA FINALĂ" se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de post-gaz.

Mod TIG cu secvenţa 4T şi BI-LEVEL:
- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_{START}. La eliberarea butonului, curentul creşte potrivit funcţiei RAMPA INIŢIALĂ până la valoarea curentului de sudură; aceasta valoare se menţine şi după eliberarea butonului. La fiecare apăsare următoare a butonului (timpul dintre apăsare şi eliberare trebuie să fie de scurtă durată), curentul va varia între valoarea setată în parametrul BI-LEVEL I_1 şi valoarea curentului principal I_2.
- Când ţineţi apăsat butonul timp îndelungat, curentul scade potrivit funcţiei RAMPA FINALĂ până la I_{END}. Acesta din urma se menţine până la eliberarea butonului care termina ciclul de sudură, începând perioada de post gaz. În schimb, dacă în timpul funcţiei RAMPA FINALĂ se elibereazǎ butonul, ciclul de sudură se termină imediat şi începe perioada de post-gaz (**FIG.M**).

6.2 SUDAREA MMA
- Este necesară respectarea indicaţiilor producătorului de pe ambalajul electrozilor utilizaţi indicând polaritatea corectă a electrozilor precum şi curentul optim de sudare (de obicei aceste indicaţii sunt prezente pe ambalajul electrozilor).
- Curentul de sudare se reglează în funcţie de diametrul electrodului utilizat şi de tipul de sudură care se doreşte să se efectueze; în scop informativ, curentul utilizat pentru diferitele tipuri de diametru de electrozi este:

Ø Electrod (mm)	Curentul de sudare (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- De reţinut este faptul că pentru electrozi de acelaşi diametru se vor utiliza valori de curent ridicate pentru suduri pe orizontală, în timp ce pentru suduri pe verticală sau deasupra capului se vor utiliza valori de curent mai scăzute.
- Caracteristicile mecanice ale joncţiunii sudate sunt determinate pe lângă intensitatea curentului ales şi de alţi parametri de sudare precum lungimea arcului, viteza şi poziţia în timpul executării, diametrul şi calitatea electrozilor (pentru o conservare corectă a electrozilor feriţi-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).
- Caracteristicile sudurii depind şi de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru este reglabil de la panou, sau este reglabil prin comanda de la distanţă cu 2 potenţiometri.
- Reţineţi că valorile ridicate de ARC-FORCE oferă o mai bună penetrare şi permit sudura în orice poziţie, tipic pentru electrozii bazici, pe când valorile joase de ARC-FORCE permit un arc mai moale şi fără scântei, tipic pentru electrozii rutilici.
  Aparatul de sudură este în plus dotat cu dispozitive HOT START şi ANTI STICK care garantează porniri uşoare şi evitarea lipirii electrodului de piesă.

6.2.1 Procedeu
- Cu masca ÎN FAŢA OCHILOR, frecaţi vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mişcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanşarea arcului.
  ATENŢIE: NU LOVIŢI electrodul de piesă; se riscă dăunarea învelişului electrodului îngreunând declanşarea arcului.
- Imediat ce s-a declanşat arcul, încercaţi să menţineţi o oarecare distanţă faţă de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat şi menţineţi această distanţă destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiţi-vă că înclinaţia electrodului în direcţia de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârşitul cordonului de sudură, orientaţi extremitatea electrodului înapoi faţă de direcţia de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple şi ridicaţi electrodul imediat de la baia de sudare pentru stingerea arcului **(ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ - FIG. N)**.

7. ÎNTREŢINERE


ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAŢIILOR DE ÎNTREŢINERE, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.

7.1 ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ:
OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.

7.1.1 ÎNTREŢINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ
- Evitaţi să sprijiniţi pistoletul de sudură şi cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante şi scoaterea din funcţiune a bobinei.
- Verificaţi periodic etanşeitatea tubulaturii şi racordurile de gaz.
- Cuplaţi corespunzător cleştele de strângere a electrodului, mandrina de prindere a cleştelui, cu diametrul electrodului ales pentru a evita supraîncălzirea, difuzarea necorespunzătoare a gazului şi respectiva nefuncţionare a sudurii.
- Verificaţi înainte de fiecare utilizare statul de uzură şi montarea corectă a extremităţilor pistoletului de sudură: ajutaj, electrod, cleştele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz.

7.2 ÎNTREŢINEREA SPECIALĂ
OPERAŢIUNILE DE ÎNTREŢINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERIMENTAT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ŞI MECANIC, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL TEHNIC IEC/EN 60974-4.


ATENŢIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.
Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părţile sub tensiune şi/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mişcare.

- Verificaţi interiorul aparatului de sudură periodic sau frecvent, în funcţie de utilizare şi de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta şi înlăturaţi praful depozitat pe fişele electronice, cu o perie foarte moale sau cu solvenţi adecvaţi.
- În timpul acestei operaţii verificaţi ca legăturile electrice să fie strânse bine şi cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operaţii, repoziţionaţi panourile aparatului de sudură, strângând bine şuruburile de fixare.
- Evitaţi întotdeauna efectuarea operaţiilor de sudare cu aparatul deschis.
- După efectuarea întreţinerii sau reparaţiei, restabiliţi conexiunile şi cablajele cum erau iniţial, având grijă ca acestea să nu intre în contact cu piesele în mişcare sau cu piesele care pot atinge temperaturi ridicate. Înfăşuraţi toţi conductorii cum erau iniţial, având grijă să ţineţi separate între ele conexiunile transformatorului primar de înaltă tensiune de cele ale transformatoarelor secundare de joasă tensiune.
  Folosiţi toate şaibele şi şuruburile originale pentru închiderea carcasei.

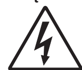
8. DEPISTAREA DEFECTELOR
ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ŞI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRUI CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENŢĂ AUTORIZAT, CONTROLAŢI CA:
- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potenţiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului şi tipului de electrod utilizat.
- Prin acţionarea întrerupătorului general „ON", lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul reţelei de alimentare (cabluri, priză şi/ sau ştecăr, siguranţe, etc.).
- Să nu fie aprins LED-ul galben care indică intervenţia siguranţei termice în caz de supratensiune, căderi de tensiune sau de scurt circuit.
- Asiguraţi-vă că raportul de intermitenţă nominală este corespunzător; în caz de intervenţie a protecţiei termostatice, aşteptaţi răcirea naturală a aparatului de sudură; verificaţi funcţionalitatea ventilatorului.
- Controlaţi tensiunea reţelei de alimentare: dacă valoarea acesteia este prea ridicată sau prea scăzută, aparatul de sudură rămâne blocat.
- Verificaţi să nu fie vreun scurt circuit la ieşirea din aparatul de sudură: în acest caz înlăturaţi dauna corespunzătoare.
- Legăturile circuitului de sudură să fie efectuate în mod corespunzător; în special verificaţi ca clema cablului pentru legare la masă să fie efectiv conectată la piesă fără să fie interpuse alte materiale izolante (ca de ex. vopsele).
- Gazul de protecţie utilizat să fie cel corect (Argon 99.5%) şi într- o cantitate corespunzătoare.

SPIS TREŚCI

SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.
Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin“spawarka”.

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używaniu spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.
(Odwołaj się również do normy “EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”).



- **Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.**
- **Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.**
- **Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.**
- **Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.**
- **Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uziemiony przewód neutralny.**
- **Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.**
- **Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.**
- **Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.**



- **Nie spawać pojemników, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.**
- **Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.**
- **Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.**
- **Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne(np. drewno, papier, szmaty, itp.).**
- **Upewnić sie, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.**
- **Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowani słonecznych(jeżeli używana).**



- **Zastosować odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy elektrodą, obrabianym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).**
  W tym celu należy nosić rękawice ochronne, obuwie ochronne, nakrycia głowy i odzież ochronną oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- **Należy zawsze chronić oczy za pomocą odpowiednich szkieł przyciemnianych z filtrem UV, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych.**
  Nosić odpowiednią ognioodporną odzież ochronną, unikając narażenia na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego, wytwarzanego przez łuk; rozszerzyć zabezpieczenie na inne osoby znajdujące sie w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nie odbijających.
- **Hałaśliwość: Jeżeli w wyniku operacji spawania szczególnie intensywnych zostanie stwierdzony poziom osobistego narażenia codziennego (LEPd) równy lub wyższy od 85db(A), należy zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej.**



- **Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania.**

Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. Pace-maker, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.).
Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakaz dostępu do strefy, w której używana jest spawarka.
Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z podstawowymi wymogami dotyczącymi ekspozycji człowieka na pola elektromagnetyczne w otoczeniu domowym.

Operator musi stosować się do następujących zaleceń, umożliwiających zredukowanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne:
- **Przymocuj dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.**
- **Zwracaj uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwie od obwodu spawania.**
- **Nie owijaj nigdy przewodów spawalniczych wokół ciała.**
- **Nie spawaj podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania. Zwracaj uwagę, aby oba przewody znajdowały się z tej samej strony ciała.**
- **Podłącz przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.**
- **Nie spawaj w pobliżu spawarki, nie siadaj lub opieraj się o nią podczas wykonywania tej operacji, (minimalna odległość: 50cm).**
- **Nie pozostawiaj przedmiotów ferromagnetycznych w pobliżu obwodu spawania.**
- **Minimalna odległość d= 20cm (Rys. O).**



- **Aparatura klasy A:**

Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z wymogami dotyczącymi pola elektromagnetycznego w budynkach domowych oraz w tych, które są podłączone bezpośrednio do sieci zasilającej niskim napięciem budynki przeznaczone do użytku domowego.



DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI
- **OPERACJE SPAWANIA:**
  - **W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;**
  - **W miejscach graniczących;**
  - **W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.**

  NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie ”Odpowiedzialnego fachowca” i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
  MUSZĄ być stosowane techniczne środki zabezpieczające opisane w punktach 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”.
- **ZABRANIA SIĘ spawania operatorom znajdującym sie nad podłożem, z wyjątkiem ewentualnych przypadków zastosowania platform bezpieczeństwa.**
- **NAPIĘCIE POMIĘDZY UCHWYTAMI ELEKTROD LUB UCHWYTAMI SPAWALNICZYMI: podczas pracy z większą ilością spawarek na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi, o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną.**
  Doświadczony koordynator musi wykonać pomiary z zastosowaniem odpowiednich środków, aby określić czy istnieje zagrożenie i czy mogą zostać zastosowane odpowiednie środki ochrony, jak podano w punkcie 7.9 normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”.



POZOSTAŁE ZAGROŻENIA
- **NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE: używanie spawarki do jakiejkolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).**

2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

2.1 WPROWADZENIE

Niniejsza spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania elektrod otulonych (rutylowe, kwasowe, zasadowe) metodą TIG (DC) (AC/DC), z zajarzeniem HF lub LIFT oraz do spawania metodą MMA.

Specyficzne parametry tej spawarki (INWERTEROWA), takie jak prędkość oraz ciśnienie regulacji powodują, że jakość spawania jest bardzo wysoka.
Regulacja systemu "inverter" na wejściu linii zasilania (pierwotny) powoduje ponadto drastyczną redukcję objętości zarówno transformatora jak i reaktancji, umożliwiając skonstruowanie spawarki o objętości i wadze ekstremalnie umiarkowanych, podkreślając zalety łatwej obsługi i przenośności.

2.2 AKCESORIA NA ŻĄDANIE:
- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Adapter do butli gazowej Argon.
- Reduktor ciśnienia.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Maska spawalnicza samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Przewód powrotny prądu spawania z zaciskiem uziemiającym.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym na 1 potencjometr.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym na 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie za pomocą pedału.
- Złączka gazu i przewód rurowy przepływu gazu umożliwiający podłączenie do butli z Argonem.

3. DANE TECHNICZNE
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA
Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki zostały podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:
Rys. A
1- Stopień zabezpieczenia obudowy.
2- Symbol linii zasilania:
1~: napięcie przemienne jednofazowe;
3~: napięcie przemienne trójfazowe.
3- Symbol **S**: oznacza, że spawanie może być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
4- Symbol zalecanego procesu spawania.
5- Symbol struktury wewnętrznej spawarki.
6- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
7- Numer części służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla pogotowia technicznego, zamówienia części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
8- Wydajność obwodu spawania:
- **U_0 :** maksymalne napięcie jałowe .
- **I_2/U_2 :** Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas procesu spawania.
- **X :** Cykl pracy: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może wytworzyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Wyrażany w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).
W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
- **A/V-A/V :** Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.

9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
- **U_1 :** Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksymalny prąd pobierany z sieci.
- **I_{1eff} :** Rzeczywisty prąd zasilania.

10- ⊏⊐ **:** Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
11-Symbole dotyczące norm bezpieczeństwa, których znaczenie podane jest w rozdziale 1 "Ogólne bezpieczeństwo podczas spawania łukowego".

Uwaga: Na tabliczce znamionowej podane jest przykładowe znaczenie symboli i cyfr; dokładne wartości danych technicznych posiadanej spawarki należy odczytać bezpośrednio na tabliczce samej spawarki.

3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE
- **SPAWARKA: patrz tabela 1 (TAB.1).**
- **UCHWYT SPAWALNICZY: patrz tabela 2 (TAB.2).**

Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB.1).

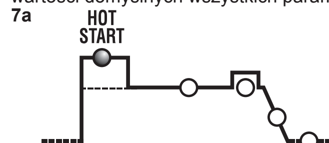
4. OPIS SPAWARKI
4.1 SCHEMAT BLOKOWY
Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy, wykonananych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.
Spawarka jest sterowana przez mikroprocesor, za pomocą którego można ustawić większą ilości parametrów, umożliwiających optymalne spawanie każdego materiału w każdych warunkach. Aby w pełni wykorzystać parametry urządzenia należy jednakże znać jego możliwości operacyjne.

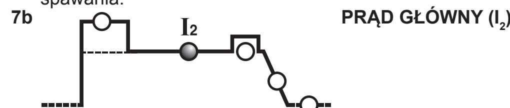
Opis (RYS. B)
1- Wejście jednofazowej linii zasilania, zespół prostownika i kondensatory wyrównawcze.
2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości oraz wykonuje regulację mocy, w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.
3- Transformator o wysokiej częstotliwości: uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym z bloku 2; posiada ono funkcję przystosowania napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwanicznego izolowania obwodu spawania od linii zasilania.
4- Mostek prostujący wtórny, z indukcyjnością wyrównawczą: zamienia napięcie / prąd przemienny, dostarczany przez uzwojenie wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
5- **Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki;** zamienia prąd wyjściowy na prąd wtórny z DC na AC podczas spawania metodą TIG AC (jeżeli występują).
6- **Elektroniczny układ sterowania i regulacji;** bezzwłocznie steruje wartość prądu spawania i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora; zmienia impulsy sterowania sterowników IGBT, które dokonują regulacji.
7- **Logika sterowania funkcjonowania spawarki:** ustawia cykle spawania, steruje siłownikami, nadzoruje układy bezpieczeństwa.
8- **Panel służący do ustawiania** i wyświetlania parametrów oraz trybów funkcjonowania.
9- **Generator zajarzenia bezdotykowego HF** (jeżeli występują).
10- **Elektrozawór gazu ochronnego EV.**
11- **Wentylator chłodzący spawarkę.**
12- **Zdalna regulacja.**

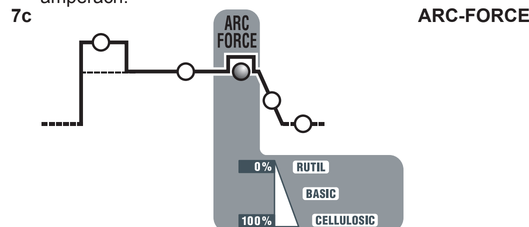
4.2 URZADZENIA KONTROLI, REGULACJI I PODŁĄCZENIA
4.2.1 Panel tylny (RYS. C)
1- Kabel zasilający (2P + P.E) (1~) lub (3P + P.E) (3~).
2- Wyłącznik główny O/OFF - I/ON.
3- Złączka umożliwiająca podłączenie przewodu gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka).
4- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie:
W spawarce można zastosować różne rodzaje zdalnego sterowania, wykorzystując odpowiedni przełącznik 14-biegunowy znajdujący się z tyłu urządzenia. Każda spawarka będzie automatycznie rozpoznawana co umożliwia regulację następujących parametrów:
- **Zdalne sterowanie za pomocą potencjometru:**
obracając pokrętło potencjometru zmienia się główny prąd z minimalnego na maksymalny bezwzględny. Regulacja prądu głównego jest wyłączna i należy do zdalnego sterowania.
- **Zdalne sterowanie za pomocą pedału:**
wartość prądu określona jest przez położenie pedału (od minimalnej do maksymalnej ustawionej na głównym potencjometrze). W trybie TIG 2-TAKTOWY, wciśnięcie pedału działa jako polecenie start dla urządzenia w zastępstwie przycisku na uchwycie spawalniczym (jeżeli przewidziany).
- **Zdalne sterowanie na dwa potencjometry:**
pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje inny parametr, którego wartość zależy od uaktywnionej metody spawania. Obrócenie potencjometru powoduje wyświetlenie parametru, który ulega zmianie (nie może już być sterowany pokrętłem, znajdującym się na panelu). Znaczenie drugiego potencjometra jest następujące: ARC FORCE w trybie spawania MMA i RAMPA KOŃCOWA w trybie TIG.

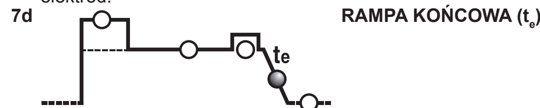
4.2.2 Panel przedni RYS. D1
1- Szybkozłączka dodatnia (+) do podłączenia przewodu spawalniczego.
2- Szybkozłączka ujemna (-) do podłączenia przewodu spawalniczego.
3- Łącznik umożliwiający podłączenie kabla do przycisku uchwytu spawalniczego.
4- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu uchwytu spawalniczego TIG.
5- Panel sterujący.
6- Przyciski wyboru trybów spawania:
6a REMOTE ON **ZDALNE STEROWANIE**
Umożliwia zdalne sterowanie parametrów spawania.
6b MMA TIG LIFT **MMA-TIG LIFT**
Tryb funkcjonowania: spawanie elektrodą otuloną (MMA) i spawanie metodą TIG, z kontaktowym zajarzeniem łuku (TIG LIFT).

7- **Przycisk wyboru ustawianych parametrów spawania.**
Przycisk umożliwia ustawienie parametru regulowanego pokrętłem enkodera **(8)**;
wartość i jednostka miary są wyświetlane odpowiednio na wyświetlaczu **(10)** i przy pomocy diody **(9)**.
N.B.: Ustawienie parametrów jest dowolne. Istnieją jednakże kombinacje wartości, które nie posiadają żadnego znaczenia praktycznego dla spawania; w tym przypadku spawarka może nie funkcjonować prawidłowo.

N.B.: PRZYWRACANIE WSZYSTKICH PARAMETRÓW DOMYŚLNYCH (RESET)
Wciskając przycisk **(7)** podczas włączania urządzenia, następuje przywrócenie wartości domyślnych wszystkich parametrów spawania.
7a **HOT START**


W trybie spawania MMA reprezentuje przetężenie początkowe "HOT START" (regulacja 0÷100), na wyświetlaczu jest wyświetlany procentowy wzrost prądu spawania w stosunku do ustawionej wartości. Ta regulacja ułatwia rozpoczęcie spawania.
7b **PRĄD GŁÓWNY (I_2)**


W trybach TIG i MMA reprezentuje wartość prądu spawania mierzoną w amperach.
7c **ARC-FORCE**


W trybie spawania MMA reprezentuje przetężenie dynamiczne "ARC-FORCE" (regulacja 0÷100%), na wyświetlaczu jest wyświetlany procentowy wzrost prądu spawania w stosunku do wartości ustawionej wstępnie. Ta regulacja poprawia płynność spawania i zapobiega przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu oraz umożliwia zastosowanie różnych rodzajów elektrod.
7d **RAMPA KOŃCOWA (t_e)**


W trybie spawania TIG reprezentuje czas trwania rampy końcowej (regulacja 0.1÷10sek.); zapobiega powstawaniu krateru końcowego ściegu spawalniczego (od I_2 do 0).

7e **POSTGAS**

W trybie TIG reprezentuje czas trwania opóźnienia wypływu gazu (postgas) wyrażony w sekundach (regulacja 0.1÷25sek.); chroni elektrodę i jeziorko spawalnicze przed utlenianiem.

8- Pokrętło enkodera umożliwiające ustawianie parametrów spawania, które można wybierać z pomocą przycisku **(7)**.

9- Dioda czerwona - wskazuje jednostkę miary.

10- Wyświetlacz alfanumeryczny.

11- DIODA sygnalizująca ALARM (urządzenie jest zablokowane).
Reset następuje automatycznie po usunięciu przyczyny alarmu.
Wiadomości alarmu wyświetlone na wyświetlaczu **(10)**:

- **"A. 1"** : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu pierwotnego.
- **"A. 2"** : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu wtórnego.
- **"A. 3"** : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed przepięciem.
- **"A. 4"** : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed zbyt niskim napięciem.
- **"A. 5"** : zadziałanie zabezpieczenia pierwotnego przed przegrzaniem.
- **"A. 6"** : zadziałanie zabezpieczenia w wyniku braku fazy linii zasilania.
- **"A. 7"** : nadmierne gromadzenie pyłu wewnątrz spawarki, reset następuje poprzez:
  - wyczyszczenie wnętrza urządzenia;
  - wciśnięcie przycisku na wyświetlaczu panelu sterującego.
- **"A. 8"** : Napięcie pomocnicze poza zakresem.

Po wyłączeniu spawarki może pozostawać wyświetlony przez kilka sekund napis „**OFF**".

N.B.: ZACHOWYWANIE I WYŚWIETLANIE ALARMÓW
Przy każdym włączeniu alarmu następuje zachowanie ustawień urządzenia. Jest możliwe przywołanie ostatnich 10 alarmów w następujący sposób:
Wciśnij i przytrzymaj przez kilka sekund przycisk **(6a)** "ZDALNE STEROWANIE".
Na wyświetlaczu wyświetli się napis "AY.X", gdzie "Y" wskazuje numer alarmu (A0 najnowszy, A9 najstarszy), natomiast "X" wskazuje rodzaj zarejestrowanego alarmu (od 1 do 8, patrz AY.1 ... AY.8).

12- Dioda zielona - moc włączona.

4.2.3 Panel przedni RYS. D2

1- Szybkozłączka dodatnia (+) do podłączenia przewodu spawalniczego.
2- Szybkozłączka ujemna (-) do podłączenia przewodu spawalniczego.
3- Łącznik umożliwiający podłączenie kabla do przycisku uchwytu spawalniczego.
4- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu uchwytu spawalniczego TIG.
5- Panel sterujący.
6- Przyciski wyboru trybów spawania:

6a 

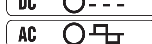
ZDALNE STEROWANIE

Umożliwia zdalne sterowanie parametrów spawania.

6b 

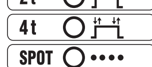
TIG - MMA

Tryb funkcjonowania: spawanie elektrodą otuloną (MMA), spawanie metodą TIG z kontaktowym zajarzeniem łuku o wysokiej częstotliwości (TIG LIFT) oraz spawanie metodą TIG z kontaktowym zajarzeniem łuku (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

Podczas spawania metodą TIG umożliwia wybór pomiędzy spawaniem prądem stałym (DC) oraz spawaniem prądem przemiennym (AC), (funkcja występująca wyłącznie w modelach AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

W trybie spawania TIG umożliwia wybranie pomiędzy sterowaniem 2 taktowym, 4 taktowym lub z przekaźnikiem czasowym spawania punktowego (SPOT).

6e 

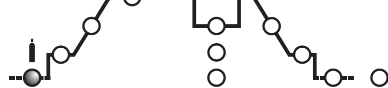
PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

W trybie TIG umożliwia wybranie pomiędzy procesem spawania prądem pulsującym, pulsującym predefiniowanym lub bi-level. Zgaszonym diodom odpowiada standardowy proces spawania.

7- Przycisk wyboru ustawianych parametrów spawania.
Przycisk  umożliwia ustawienie parametru regulowanego pokrętłem enkodera **(9)**;
wartość i jednostka miary są wyświetlane odpowiednio na wyświetlaczu **(10)** i przy pomocy diody **(11)**.
N.B.: Ustawienie parametrów jest dowolne. Istnieją jednakże kombinacje wartości, które nie posiadają żadnego znaczenia praktycznego dla spawania; w tym przypadku spawarka może nie funkcjonować prawidłowo.

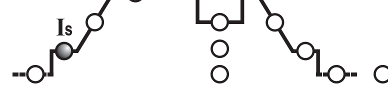
N.B.: PRZYWRACANIE WSZYSTKICH PARAMETRÓW DOMYŚLNYCH (RESET)
Wciskając jednocześnie przyciski (8) podczas włączania urządzenia następuje przywrócenie wartości domyślnych wszystkich parametrów spawania.

7a **PRE-GAS**



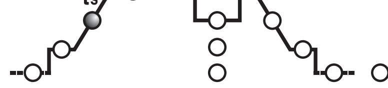
W trybie TIG/HF reprezentuje czas trwania funkcji PRE-GAS (wyprzedzenie gazu) w sekundach (regulacja od 0÷5 sek.). Ułatwia rozpoczęcie procesu spawania.

7b **PRĄD POCZĄTKOWY (I_{START})**



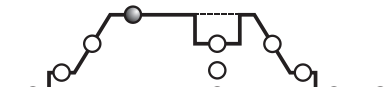
W trybie TIG 2 taktowym i SPOT reprezentuje prąd początkowy I_S utrzymywany przez cały czas, w ciągu którego pozostanie wciśnięty przycisk uchwytu spawalniczego (regulacja w amperach).
W trybie TIG 4 taktowym reprezentuje prąd początkowy Is utrzymywany przez cały czas, w ciągu którego przycisk uchwytu spawalniczego pozostawał wciśnięty, (regulacja w amperach).
W trybie MMA reprezentuje przetężenie dynamiczne "HOT START" (regulacja 0÷100%). Na wyświetlaczu wyświetlany jest procentowy wzrost prądu spawania w stosunku do wartości ustawionej wstępnie. Ta regulacja poprawia płynność spawania.

7c **RAMPA POCZĄTKOWA (t_{START})**



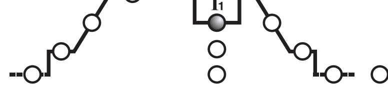
W trybie TIG reprezentuje czas trwania rampy początkowej prądu (od I_S do I_2) (regulacja 0.1÷10sek.). Przy wyłączeniu (OFF) rampa nie występuje.
Parametry I_{START} i t_{START} mogą być używane również z zastosowaniem wyłącznika nożnego, jednakże ich regulacja musi być wykonywana przed jego włączeniem.

7d **PRĄD GŁÓWNY (I_2)**



W trybach TIG AC/DC i MMA reprezentuje prąd wyjściowy I_2. W trybie PULSUJĄCYM i BI-LEVEL jest prądem na najwyższym poziomie (maksymalny). Ten parametr jest mierzony w amperach.

7e **PRĄD BAZOWY - ARC FORCE**



W trybie TIG 4 taktowym, BI-LEVEL i PULSUJĄCYM, I_1 reprezentuje wartość prądu, który może występować podczas spawania na przemian z prądem głównym I_2. Wartość jest wyrażona w amperach.
W trybie spawania MMA reprezentuje przetężenie dynamiczne "ARC-FORCE" (regulacja 0÷100%), na wyświetlaczu jest wyświetlany procentowy wzrost prądu spawania w stosunku do wartości ustawionej wstępnie. Ta regulacja poprawia płynność spawania i zapobiega przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

7f **CZĘSTOTLIWOŚĆ**



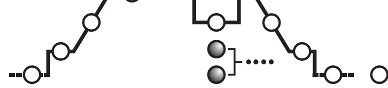
W trybie TIG PULSUJĄCY reprezentuje częstotliwość pulsowania. W modelach AC/DC, w trybie TIG AC (z wyłączonym pulsowaniem), reprezentuje częstotliwość prądu spawania.

7g **BALANCE**



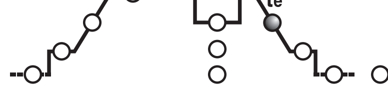
W trybie TIG PULSUJĄCY reprezentuje stosunek (procentowy) czasu, w ciągu którego prąd znajduje się na wyższym poziomie (prąd główny spawania) do całkowitego okresu pulsowania. Ponadto w modelach AC/DC, w trybie TIG AC (z wyłączonym pulsowaniem) parametr wskazuje stosunek czasu przepływu prądu dodatniego do czasu przepływu prądu ujemnego: jeżeli wartość tego parametru jest ujemna, uzyskuje się większe nagrzewanie i wnikanie w detal, jeżeli wartość parametru jest dodatnia, uzyskuje się większą czystość powierzchni i większe nagrzewanie elektrody, jeśli natomiast wartość parametru jest zerowa uzyskiwana jest równowaga pomiędzy prądem ujemnym i dodatnim w okresie o częstotliwości AC. **(TAB. 4)**.

7h **CZAS FUNKCJI SPOT**



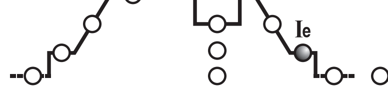
W trybie TIG (SPOT) reprezentuje czas trwania spawania (regulacja 0.1÷10sek.).

7k **RAMPA KOŃCOWA (t_{END})**

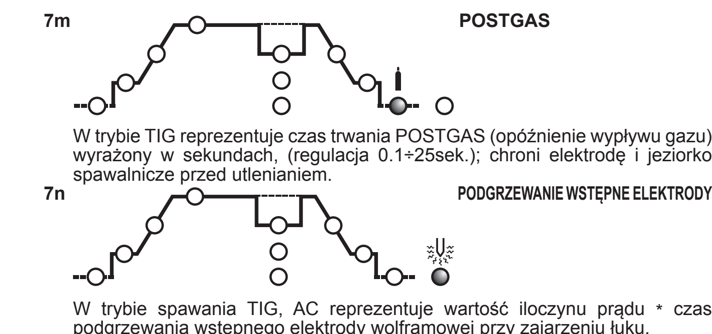


W trybie TIG reprezentuje czas trwania rampy końcowej prądu (od I_2 do Ie) (regulacja 0.1÷10sek.). Przy wyłączeniu (OFF) rampa nie występuje.

7l **PRĄD KOŃCOWY (I_{END})**



W trybie TIG 2 taktowym reprezentuje prąd końcowy I_e, wyłącznie, jeśli RAMPA KOŃCOWA **(7k)** jest ustawiona na wartość większą od zera (>0.1 sek.).
W trybie TIG 4 taktowym reprezentuje prąd końcowy I_e, utrzymywany przez cały czas, w ciągu którego przycisk uchwytu spawalniczego będzie wciśnięty. Wielkości są wyrażone w amperach.



7m **POSTGAS**

W trybie TIG reprezentuje czas trwania POSTGAS (opóźnienie wypływu gazu) wyrażony w sekundach, (regulacja 0.1÷25sek.); chroni elektrodę i jeziorko spawalnicze przed utlenianiem.

7n **PODGRZEWANIE WSTĘPNE ELEKTRODY**

W trybie spawania TIG, AC reprezentuje wartość iloczynu prądu * czas podgrzewania wstępnego elektrody wolframowej przy zajarzeniu łuku.

8- JOB

JOB
RECALL
SAVE

Przyciski **"RECALL"** i **"SAVE"** umożliwiające przywoływanie i zachowywanie programów spersonalizowanych.

9- Pokrętło enkodera umożliwiające ustawianie parametrów spawania, które można wybierać z pomocą przycisku (7).

10- Wyświetlacz alfanumeryczny.

11- Dioda czerwona - wskazuje jednostkę miary.

12- Dioda zielona - moc włączona.

13- DIODA sygnalizująca ALARM (urządzenie jest zablokowane).
Reset następuje automatycznie po usunięciu przyczyny alarmu.
Wiadomości alarmu wyświetlone na wyświetlaczu **(10)**:
- **"A. 1" :** zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu pierwotnego.
- **"A. 2" :** zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu wtórnego.
- **"A. 3" :** zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed przepięciem.
- **"A. 4" :** zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed zbyt niskim napięciem.
- **"A. 5" :** zadziałanie zabezpieczenia pierwotnego przed przegrzaniem.
- **"A. 6" :** zadziałanie zabezpieczenia w wyniku braku fazy linii zasilania.
- **"A. 7" :** nadmierne gromadzenie pyłu wewnątrz spawarki, reset następuje poprzez:
  - wyczyszczenie wnętrza urządzenia;
  - wciśnięcie przycisku na wyświetlaczu panelu sterującego.
- **"A. 8" :** Napięcie pomocnicze poza zakresem.
- **"A. 9" :** zadziałanie zabezpieczenia przed zbyt niskim ciśnieniem w obwodzie chłodzenia wodnego uchwytu spawalniczego. Reset nie następuje w trybie automatycznym.

Po wyłączeniu spawarki może pozostawać wyświetlony przez kilka sekund napis „**OFF**".

N.B.: ZACHOWYWANIE I WYŚWIETLANIE ALARMÓW
Przy każdym włączeniu alarmu następuje zachowanie ustawień urządzenia. Jest możliwe przywołanie ostatnich 10 alarmów w następujący sposób:
Wciśnij i przytrzymaj przez kilka sekund przycisk **(6a)** "ZDALNE STEROWANIE".
Na wyświetlaczu wyświetli się napis "AY.X", gdzie "Y" wskazuje numer alarmu (A0 najnowszy, A9 najstarszy), natomiast "X" wskazuje rodzaj zarejestrowanego alarmu (od 1 do 9, patrz AY.1 ... AY.9).

4.3 ZACHOWYWANIE I PRZYWOŁYWANIE PROGRAMÓW SPERSONALIZOWANYCH

Wprowadzenie
Spawarka umożliwia zachowywanie (SAVE) spersonalizowanych programów spawania, które dotyczą zestawu parametrów obowiązujących dla określonego rodzaju spawania. Każdy program spersonalizowany może zostać przywołany (RECALL) w każdej chwili, oddając w ten sposób do dyspozycji użytkownika spawarkę "gotową do użytku", przeznaczoną do specyficznego rodzaju spawania uprzednio zoptymalizowanego. Spawarka umożliwia zachowywanie do 9 programów spersonalizowanych.

Procedura zachowywania (SAVE)
Po optymalnym wyregulowaniu spawarki przeznaczonej dla określonego rodzaju spawania, postępuj jak opisano niżej (**RYS. D2**):
a) Wciśnij przycisk **(8)** "SAVE" przez 3 sekundy.
b) Na wyświetlaczu **(10)** pojawi się napis "S_ " oraz numer zawarty w zakresie od 1 do 9.
c) Obracając pokrętło **(9)** wybierz numer, pod którym zamierzasz zachować dany program.
d) Ponownie wciśnij przycisk **(8)** "SAVE":
- jeżeli przycisk "SAVE" pozostanie wciśnięty dłużej niż 3 sekundy, program został prawidłowo zachowany i pojawi się napis "YES";
- jeżeli przycisk "SAVE" pozostanie wciśnięty krócej niż 3 sekundy, program nie został zachowany prawidłowo i pojawi się napis "no".

Procedura przywoływania (RECALL)
Postępuj jak opisano niżej (patrz **RYS. D2**):
a) Wciśnij przycisk **(8)** "RECALL" przez 3 sekundy.
b) Na wyświetlaczu **(10)** pojawi się napis "r_ " oraz numer zawarty w zakresie od 1 do 9.
c) Obracając pokrętło **(9)** wybierz numer, pod którym został wcześniej zachowany program, który teraz zamierzasz wykorzystać.
d) Ponownie wciśnij przycisk **(8)** "RECALL":
- jeżeli przycisk "RECALL" pozostanie wciśnięty dłużej niż 3 sekundy, program został przywołany prawidłowo i pojawi się napis "YES";
- jeżeli przycisk "RECALL" pozostanie wciśnięty krócej niż 3 sekundy, program nie został przywołany prawidłowo i pojawi się napis "no".

UWAGI:
- **PODCZAS WYKONYWANIA OPERACJI Z ZASTOSOWANIEM PRZYCISKÓW "SAVE" I "RECALL", DIODA „PRG" ŚWIECI SIĘ.**
- **PRZYWOŁANY PROGRAM MOŻE BYĆ MODYFIKOWANY ZGODNIE Z UPODOBANIEM OPERATORA, JEDNAKŻE ZMIENIONE WARTOŚCI NIE ZOSTANĄ AUTOMATYCZNIE ZACHOWANE. JEŻELI ZAMIERZASZ ZACHOWAĆ NOWE WARTOŚCI W TYM SAMYM PROGRAMIE, MUSISZ WYKONAĆ PROCEDURĘ ZACHOWYWANIA.**
- **ZAPISYWANIE PROGRAMÓW SPERSONALIZOWANYCH I ODNOŚNE SZEREGOWANIE PARAMETRÓW PRZYŁĄCZONYCH NALEŻY DO OBOWIĄZKÓW UŻYTKOWNIKA.**

5. INSTALACJA


UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEŻY WYKONAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA.
PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.

5.1 PRZYGOTOWANIE
Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części, znajdujące się w opakowaniu.

5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. E)

5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. F)

5.2 USTAWIENIE SPAWARKI
Wyznaczyć miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (cyrkulacja wymuszona za pomocą wentylatora, jeżeli występuje); upewnić się jednocześnie, czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..
Zapewnić co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół spawarki.


UWAGA! Ustawić spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.

5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI
- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, będącymi do dyspozycji w miejscu instalacji.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.
- Aby zapewnić zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem należy stosować wyłączniki różnicoprądowe typu:
  - Typ A ( ) dla urządzeń jednofazowych;
  - Typ B ( ) dla urządzeń trójfazowych.
- Celem spełnienia wszystkich wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do interfejsu sieci zasilania, który wykazuje impedancję mniejszą od Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Spawarka spełnia wymogi normy IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Wtyczka i gniazdo
Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe, wyposażone w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; odpowiedni przewód uziemiający (żółto-zielony) linii zasilania należy połączyć z zaciskiem uziemiającym. W tabeli **(TAB.1)** podane są wartości, zalecane w amperach dla bezpieczników zwłocznych, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.


UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej podanych zaleceń powoduje nieskuteczne działanie systemu zabezpieczającego, przewidzianego przez producenta (klasy I), z konsekwentnymi poważnymi zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) lub przedmiotów (np. pożar).

5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA


UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.
W tabeli **(TAB. 1)** podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w mm^2), w zależności od maksymalnego prądu, wytwarzanego przez spawarkę.

5.4.1 Spawanie metodą TIG
Podłączenie uchwytu spawalniczego
- Włożyć przewód doprowadzający prąd do odpowiedniego szybkiego zacisku (-)/~. Podłączyć przełącznik trójbiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do odpowiedniego gniazdka. Podłączyć przewód rurowy doprowadzający gaz do uchwytu spawalniczego do odpowiedniej złączki.

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
- Podłączyć przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym jest ułożony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do wykonywanego złącza.
  Ten przewód należy podłączyć do zacisku z symbolem (+) (~ dla urządzeń spawających metodą TIG, które przewidują spawanie AC).

Podłączenie butli gazowej
- Wkręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej, w przypadku zastosowania gazu Argon lub mieszanki należy włożyć specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach.
- Podłączyć przewód dopływu gazu do reduktora i dokręcić zacisk, znajdujący się w wyposażeniu.
- Poluzować nakrętkę regulacyjną reduktora ciśnienia przed otwarciem zaworu butli.
- Otworzyć butlę i ustawić ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi zastosowania, przejrzyj tabelkę (TAB. 3); ilość gazu można ewentualnie regulować podczas spawania obracając metalowy pierścień reduktora ciśnienia. Sprawdzić szczelność przewodów rurowych i złączek.
  UWAGA! Po zakończeniu pracy należy zawsze zamknąć zawór butli gazowej.

5.4.2 Spawanie metodą MMA
Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) wytwornicy; za wyjątkiem elektrod z otuleniem kwasowym, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).
Podłączenie przewodu spawalniczego do uchwytu elektrody
Na końcu przewodu znajduje się specjalny zacisk, który służy do zakleszczenia nieosłoniętej części elektrody.
Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (+).
Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.
Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).
Zalecenia:
- Przekręcić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.

- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżać wydajność procesu spawania.

6. SPAWANIE: OPIS PROCESU
6.1 SPAWANIE TIG
Spawanie metodą TIG jest procesem, w którym wykorzystywane jest ciepło, wytwarzane przez łuk elektryczny po jego zajarzeniu i utrzymywane pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolframową) oraz spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa podtrzymywana jest przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, służący do przekazywania prądu spawania i zabezpieczenia samej elektrody oraz jeziorka spawalniczego przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99.5%), który wypływa z dyszy ceramicznej **(RYS. G).**
Aby spawanie przebiegało prawidłowo niezbędne jest zastosowanie ściśle określonej średnicy elektrody dla danego rodzaju prądu, zgodnie z tabelką **(TAB. 3).**
Elektroda powinna zwykle wystawać z dyszy ceramicznej na 2-3mm, aż do odległości 8mm w przypadku spawania pod kątem. Spawanie następuje przez stopienie brzegów złącza. W przypadku niewielkich grubości odpowiednio przygotowanych (do 1mm każda) nie jest wymagane spoiwo **(RYS. H).**
W przypadku większych grubości niezbędne jest przygotowanie pałeczek wykonanych z materiału bazowego o tym samym składzie i odpowiedniej średnicy, z odpowiednio przygotowanymi brzegami **(RYS. I).** Aby spawanie przebiegało prawidłowo zaleca się dokładne oczyszczenie powierzchni z tlenku, olejów, smarów, rozpuszczalników, itp.

6.1.1 Zajrzenie HF i LIFT
Zajarzenie HF:
Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową a spawanym przedmiotem, za pomocą iskry wytworzonej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.
Ten sposób zajarzenia łuku nie powoduje wtrącenia wolframu do jeziorka spawalniczego ani też zużycia elektrody i ułatwia start we wszystkich położeniach spawania.
Proces:
Wcisnąć przycisk znajdujący się na uchwycie spawalniczym i zbliżyć przedmiot do końcówki elektrody (2 - 3mm), odczekać aż zajarzy się łuk przekazywany przez impulsy HF . Po zajarzeniu łuku utworzyć jeziorko ciekłego metalu na przedmiocie i przesuwać się wzdłuż złącza.
W przypadku napotkania trudności podczas zajarzenia łuku, pomimo stwierdzenia obecność gazu i widocznych wyładowań HF, nie należy przedłużać działania HF na elektrodę ale sprawdzić integralność powierzchni i kształt końcówki, ewentualnie zregenerować na ściernicy. Po zakończeniu cyklu pracy prąd jest anulowany przez ustawioną krzywa opadania.
Zajarzenie LIFT:
Zajarzenie łuku elektrycznego następuje poprzez odsunięcie elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ten sposób zajarzenia powoduje mniej zakłóceń elektro-natężenia i zmniejsza do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.
Proces:
Przyłożyć lekko końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu. Wcisnąć do końca przycisk na uchwycie spawalniczym i podnieść elektrodę o 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, w ten sposób uzyska się zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd I_{LIFT}, po kilku sekundach działania zostanie dostarczony ustawiony prąd spawania. Po zakończeniu cyklu prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

6.1.2 Spawanie metodą TIG DC
Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich stali węglowych niskostopowych i wysokostopowych oraz dla metali ciężkich: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.
Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą znajdującą się na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością toru (pasmo koloru czerwonego) lub elektroda z 2% zawartością ceru (pasmo koloru szarego).
Naostrzyć osiowo elektrodę wolframową na ściernicy, patrz RYS. L, dbając o to, aby ostrze było idealnie koncentryczne celem uniknięcia odchyleń łuku. Ważne jest, aby wykonać ostrzenie wzdłuż elektrody. Tę operację należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została przypadkowo zabrudzona, utlenia się lub też jest nieprawidłowo używana. Podczas spawania metodą TIG DC jest możliwe funkcjonowanie 2- taktowe (2T) i 4-taktowe (4T).

6.1.3 Spawanie metodą TIG AC
Ten rodzaj spawania umożliwia spawanie metali, takich jak aluminium i magnez, które tworzą na swojej powierzchni warstwę ochronną i izolującą tlenku. Zamieniając biegunowość prądu spawania można "przerwać" warstwę powierzchniową tlenku za pomocą mechanizmu zwanego "piaskowaniem jonowym". Napięcie na elektrodzie wolframowej jest na przemian dodatnie (EP) i ujemne (EN). W czasie EP tlenek zostanie usunięty z powierzchni ("czyszczenie" lub "dotrawianie"), umożliwiając powstawanie jeziorka. W czasie EN następuje maksymalne obciążenie cieplne przedmiotu, umożliwiające spawanie. Możliwość zmiany parametru balance w AC umożliwia zredukowanie czasu trwania przepływu prądu EP do minimum, umożliwiając tym samym szybsze spawanie.
Większe wartości parametru balance umożliwiają szybsze spawanie, większy przetop, bardziej skoncentrowany łuk, węższe jeziorko spawalnicze i ograniczone przegrzewanie elektrody. Natomiast mniejsze wartości tego parametru gwarantują większą czystość spawanego przedmiotu. Używanie zbyt niskiej wartości parametru balance powoduje rozszerzenie łuku i części utlenianej, przegrzanie elektrody z konsekwentnym powstaniem kulki w końcowej części, napotkaniem trudności podczas zajarzenia oraz zmianą kierunku łuku. Używanie zbyt dużej wartości balance powoduje, że jeziorko spawalnicze jest "brudne" z ciemnymi wtrąceniami.
W tabeli **(TAB. 4)** znajduje się streszczenie skutków zmiany parametrów, które mogą zaistnieć podczas spawania AC.
Podczas spawania metodą TIG AC jest możliwe funkcjonowanie 2- taktowe (2T) i 4- taktowe (4T).
Ponadto obowiązują instrukcje dotyczące procesu spawania.
W tabeli **(TAB. 3)** podane są dane orientacyjne dotyczące spawania aluminium; najbardziej odpowiednią elektrodą jest czysta elektroda wolframowa (pasmo koloru zielonego).

6.1.4 Proces spawania
- Wyregulować prąd spawania do żądanej wartości z pomocą pokrętła; ewentualnie dostosować do rzeczywistego obciążenia cieplnego, niezbędnego podczas spawania.
- Wcisnąć przycisk na uchwycie spawalniczym sprawdzając prawidłowy wypływ strumienia gazu z uchwytu; jeżeli to konieczne należy wykalibrować czas wyprzedzenia wypływu gazu (pre-gas) i czas opóźnienia wypływu gazu (post-gas); oba te czasy należy regulować w zależności od warunków operacyjnych. W szczególności opóźnienie wypływu gazu post-gas musi być takie, aby umożliwiało schłodzenie elektrody i jeziorka po zakończeniu spawania, nie stykając się z atmosferą (utleniania i skażenia).

Tryb TIG z sekwencja 2-Taktową:
- Wciśnięcie do końca przycisku uchwytu spawalniczego (P.T.) powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Następnie prąd wzrasta zgodnie z funkcją RAMPA POCZĄTKOWA aż do wartości prądu spawania.
- Aby przerwać spawanie należy zwolnić przycisk na uchwycie spawalniczym powodując anulowanie prądu, (jeżeli jest włączona funkcja RAMPA KOŃCOWA) lub natychmiastowe zgaszenie łuku z następującym po nim opóźnieniem wypływu gazu post-gas.

Tryb TIG z sekwencja 4-Taktową:
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta zgodnie z ustawioną funkcją RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie utrzymana również po zwolnieniu przycisku. W przypadku, kiedy przycisk zostanie ponownie wciśnięty, wartość prądu zmniejszy się zgodnie z funkcją RAMPA KOŃCOWA, aż do wartości I_{END}. Zostanie ona utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co spowoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast podczas działania funkcji RAMPA KOŃCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas.

Tryb TIG z sekwencja 4-Taktową i BI-LEVEL:
- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta zgodnie z ustawioną funkcją RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie utrzymana również po zwolnieniu przycisku. Przy każdym kolejnym wciśnięciu przycisku (czas, który upłynie pomiędzy jego wciśnięciem a zwolnieniem powinien być krótki), prąd będzie się zmieniać od wartości ustawionej w parametrze BI-LEVEL I_1 do wartości prądu głównego I_2.
- W przypadku, kiedy przycisk zostanie przytrzymany w pozycji wciśniętej przez dłuższy okres czasu, prąd zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KOŃCOWA, aż do wartości I_{END}. Zostanie ona utrzymana aż do zwolnienia przycisku, co spowoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast przycisk zostanie zwolniony podczas działania funkcji RAMPA KOŃCOWA, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas (**RYS.M**).

6.2 SPAWANIE METODĄ MMA
- Absolutnie konieczne jest zastosowanie się do zaleceń producenta elektrod, jeżeli chodzi o prawidłową biegunowość oraz optymalny prąd spawania (zwykle tego rodzaju zalecenia podane są na opakowaniu elektrod).
- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać; poniżej podane są orientacyjne wartości prądu, używane dla różnych średnic elektrod:

Ø Elektroda (mm)	Prąd spawania (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu bądą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.
- Parametry mechaniczne spawanego złącza określone są, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie ja: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).
- Parametry spawania zależą również od wartość ARC-FORCE (zachowanie dynamiczne) spawarki. Ten parametr można ustawić na panelu lub też za pomocą zdalnego sterowania na 2 potencjometry.
- Można zauważyć, że wysokie wartości ARC-FORCE powodują większe przetopienie i umożliwiają spawanie w jakimkolwiek położeniu, typowe podczas spawania elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości ARC-FORCE umożliwiają bardziej miękki łuk, bez rozpryskiwań, które są charakterystyczne podczas spawania elektrody rutylowych.
  Spawarka jest ponadto wyposażona w funkcje HOT START i ANTI STICK, które gwarantują łatwy start i zapobiegają przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

6.2.1 Proces spawania
- OSŁANIAJĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapałki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.
  UWAGA: NIE UDERZAĆ elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk **(WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS. N)**.

7. KONSERWACJA

UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk zakleszczający elektrodę i trzpień uchwytu z elektrodą o odpowiedniej średnicy, aby unikać przegrzewania się, nieprawidłowego rozprzaszania gazu i związanego z tym nieprawidłowego funkcjonowania.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia i prawidłowy montaż części końcowych uchwytu spawalniczego: dysza, elektrody, zacisk kleszczowy elektrody,

dyfuzor gazu.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA

OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM, ZGODNIE Z NORMĄ TECHNICZNĄ IEC/EN 60974-4.

 **UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**

Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.

- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia oraz od stopnia zakurzenia otoczenia należy sprawdzać wnętrze urządzenia i usuwać kurz osadzający się na kartach elektrycznych bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.
- Po przeprowadzeniu konserwacji lub naprawy przywróć do pierwotnego stanu połączenia i okablowania, dbając o to, aby nie stykały się one z częściami znajdującymi się w ruchu lub częściami, które mogą osiągać wysoką temperaturę. Zepnij wszystkie przewody zgodnie z początkowym ułożeniem, zadbaj o to, aby prawidłowo oddzielić połączenia uzwojenia pierwotnego wysokiego napięcia od połączeń uzwojenia wtórnego niskiego napięcia.
  Wykorzystaj do ponownego dokręcenia elementów konstrukcyjnych pojazdu wszystkie wcześniej zastosowane podkładki i śruby.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK

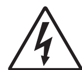
W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji ”ON” zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przepięcia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.
- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastąpiło zwarcie : usunąć usterkę.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99.5%) i w odpowiedniej ilości.

OBSAH

MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.
Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj“.

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolen k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu.
(Vycházejte také z normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“).



- **Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.**
- **Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.**
- **Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.**
- **Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.**
- **Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.**
- **Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.**
- **Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokrém prostředí nebo za deště.**
- **Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.**



- **Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.**
- **Vyhněte se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.**
- **Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.**
- **Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry atd.)**
- **Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.**
- **Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.**



- **Zabezpečte si vhodnou izolaci vzhledem k elektrodě, opracovávané součásti a případným uzemněným kovovým částem umístěným v blízkosti (dostupným). Obyčejně toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberců.**
- **Pokaždé si chraňte zrak použitím příslušných skel neobsahujících aktinium na ochranných štítech nebo maskách.**
  Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv za účelem zabránění vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo nereflexních závěsů.
- **Hlučnost: V případě, že bude následkem mimořádně intenzivního svařování zjištěna úroveň každodenní osobní expozice (LEPd) rovnající se nebo převyšující 85db(A), bude povinné použití vhodných osobních ochranných pracovních prostředků.**



- **Průchod svařovacího proudu způsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí svařovacího obvodu.**

Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některých zdravotních zařízení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).
Proto je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení. Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svařovacího přístroje.
Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Dodržení základních mezních hodnot týkajících se lidské expozice vůči elektromagnetickým polím není v domácím prostředí zaručeno.

Obsluha musí používat následující postupy, aby snížila expozici vůči elektromagnetickým polím:
- **Připevnit oba svařovací kabely společně co nejblíže.**
- **Udržovat hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu.**
- **Nikdy si neovíjet svařovací kabely kolem těla.**
- **Nesvařovat s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu. Udržovat oba kabely na stejné straně těla.**
- **Připojit zemnicí kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejblíže k realizovanému spoji.**
- **Nesvařovat v blízkosti svařovacího přístroje ani na něm nesedět a neopírat se o něj (minimální vzdálenost: 50cm).**
- **Nenechávat feromagnetické předměty v blízkosti svařovacího obvodu.**
- **Minimální vzdálenost d= 20cm (Obr. O).**



- **Zařízení třídy A:**

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácích budovách a v budovách přímo připojených k napájecí síti nízkého napětí, která zásobuje budovy pro domácí použití.



DALŠÍ OPATŘENÍ
- **OPERACE SVAŘOVÁNÍ:**
  - **V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;**
  - **ve vymezených prostorech;**
  - **v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů**

  MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím“ a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
  MUSÍ být přijaty technické ochranné prostředky popsané v 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“.
- **MUSÍ být zakázáno svařování operátorem zvednutým ze země, s výjimkou použití bezpečnostních plošin.**
- **NAPĚTÍ MEZI DRŽÁKY ELEKTROD NEBO SVAŘOVACÍMI PISTOLEMI: Při práci s více svařovacími přístroji na jediném svařovaném kusu nebo na více kusech spojených elektricky může dojít k nebezpečnému součtu napětí mezi dvěma odlišnými držáky elektrod nebo se svařovacími pistolemi, s hodnotou, která může dosáhnout dvojnásobku přípustné meze.**
  Je potřebné, aby odborník – koordinátor provedl měření přístroji, čímž se zjistí, zda existuje nebezpečí rizika, a mohla se přijmout vhodná ochranná opatření v souladu s ustanovením části 7.9 normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“.



ZBYTKOVÁ RIZIKA
- **NESPRÁVNÉ POUŽITÍ: Použití svařovacího přístroje na jakékoli jiné použití než je správné použití (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.**

2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

2.1 ÚVOD

Tento svařovací přístroj je zdrojem proudu pro obloukové svařování a je vyroben speciálně pro svařování TIG (DC) (AC/DC) se zapálením oblouku HF nebo LIFT a pro svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických).
Specifické vlastnosti tohoto svařovacího přístroje (MĚNIČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, mu udělují vynikající vlastnosti při svařování.
Regulace systému „měniče“ na vstupu napájecího vedení (primárního) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svařovacího přístroje se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ:

- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Zemnicí kabel vybavený zemnicí svorkou.
- Manuální dálkové ovládání s 1 potenciometrem.
- Manuální dálkové ovládání se 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Sada pro svařování MMA.
- Sada pro svařování TIG.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Spojka a hadice pro plyn sloužící pro připojení k tlakové láhvi s argonem.
- Reduktor tlaku s tlakoměrem.
- Svařovací pistole pro svařování TIG.

3. TECHNICKÉ ÚDAJE
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK
Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svařovacího přístroje jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájecího vedení:
1~: střídavé jednofázové napětí;
3~: střídavé třífázové napětí.
3- Symbol **S**: Poukazuje na možnost svařování v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
4- Symbol předurčeného způsobu svařování.
5- Symbol vnitřní struktury svařovacího přístroje.
6- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
- **U_0 :** Maximální napětí naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
- **X :** Zatěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.).
Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svařovací přístroj zůstane v pohotovostním režimu, dokud se jeho teplota nedostane zpět do přípustného rozmezí).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.

9- Technické údaje napájecího vedení:
- **U_1:** Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximální proud absorbovaný vedením.
- **I_{1eff} :** Efektivní napájecí proud.

10- ⊏⊐ **:** Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení
11- Symboly vztahující se k bezpečnostním normám, jejichž význam je uveden v kapitole 1 „Základní bezpečnost pro obloukové svařování“.

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE
- **SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ: viz tabulka 1 (TAB. 1)**
- **SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka 2 (TAB. 2)**

4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA
Svařovací přístroj je tvořen zejména výkonovými a kontrolními moduly v podobě integrovaných obvodů, optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížené údržby.
Tento svařovací přístroj je řízen mikroprocesorem, který umožňuje nastavení vysokého počtu parametrů s cílem umožnit optimální svařování ve všech podmínkách a na každém materiálu. K jeho plnému využití je však třeba znát jeho provozní možnosti.

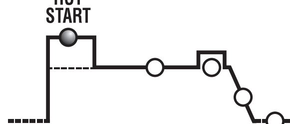
Popis (OBR. B)
1- **Vstup** jednofázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.
2- **Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači;** mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadované hodnotě svařovacího proudu/napětí.
3- **Vysokofrekvenční transformátor;** primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.
4- **Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací induktancí;** přepíná střídavé napětí / proud dodávaný sekundárním vinutím na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
5- **Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači;** mění výstupní proud sekundárního vinutí, potřebný pro svařování TIG AC, z jednosměrného (DC) na střídavý (AC) (jsou-li součástí).
6- **Kontrolní a regulační elektronika;** provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.
7- **Řídicí obvody ovládající činnost svařovacího přístroje:** Slouží k nastavení cyklů svařování, k ovládání akčních členů a ke kontrole bezpečnostních systémů.
8- **Panel pro nastavení** a zobrazování parametrů a provozních režimů.
9- **Generátor zapálení oblouku HF** (jsou-li součástí).
10- **Elektrický ventil plynu chránícího EV.**
11- **Chladicí ventilátor svařovacího přístroje.**
12- **Regulace na dálku.**

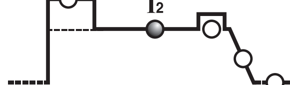
4.2 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ
4.2.1 Zadní panel (OBR. C)
1- Napájecí kabel 2P + ZEMN. VODIČ (P.E.) (1~) nebo 3P + ZEMN. VODIČ (P.E.) (3~).
2- Hlavní vypínač O/OFF *(VYPNUTO)* - I/ON *(ZAPNUTO)*.
3- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku v tlakové láhvi - svařovací přístroj).
4- Konektor dálkového ovládání:
Prostřednictvím příslušného 14-pólového konektoru, umístěného na zadní straně, je možné aplikovat na svařovací přístroj 3 odlišné druhy dálkového ovládání. Každé zařízení je identifikováno automaticky a umožňuje regulaci následujících parametrů:
-**Dálkové ovládání s potenciometrem:**
Otáčením otočného ovládače potenciometru se mění hlavní proud od minimální až po absolutní maximální hodnotu. Regulace hlavního proudu je výhradní doménou dálkového ovládání.
-**Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:**
Hodnota proudu je určována polohou pedálu. V režimu TIG 2 TEMPI *(TIG 2 DOBY)* slouží stlačení pedálu jako povel start pro stroj namísto tlačítka svařovací pistole.
-**Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:**
První potenciometr reguluje hlavní proud. Druhý potenciometr reguluje další parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. Při otáčení tohoto potenciometru se zobrazí měněný parametr (který tudíž není dále ovladatelný otočným ovládačem na panelu). Význam druhého potenciometru je následující: ARC FORCE v režimu MMA a KONCOVÁ RAMPA v režimu TIG.

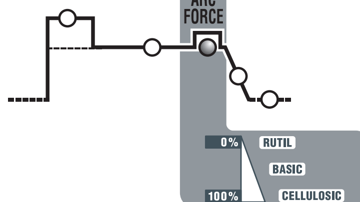
4.2.2 Přední panel (OBR. D1)
1- Kladná zásuvka (+) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
2- Záporná zásuvka (-) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
3- Konektor pro připojení kabelu tlačítka svařovací pistole.
4- Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
5- Ovládací panel.
6- Tlačítka volby svařovacích režimů:
6a 

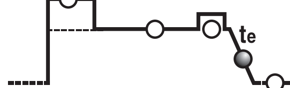
DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ
Umožňuje přejít z kontroly parametrů svařování na dálkové ovládání.
6b 

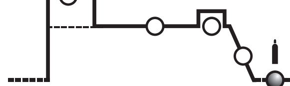
MMA-TIG LIFT
Provozní režim: Svařování obalovanou elektrodou (MMA), svařování TIG se zapalováním oblouku dotykem (TIG LIFT).
7- **Tlačítko volby parametrů určených k nastavení.**
Tlačítko ◁ slouží k volbě parametru, který má být nastaven, prostřednictvím otočného ovladače snímače impulzů **(8)**;
Hodnota a měrná jednotka jsou zobrazeny na displeji **(10)** a prostřednictvím LED **(9)**.
POZN.: Nastavení parametrů je volné. Existují však některé kombinace hodnot, které nemají žádný praktický význam pro svařování; v takovém případě by se mohlo stát, že svařovací přístroj nebude fungovat správně.

POZN.: PŘESTAVENÍ VŠECH PARAMETRŮ NA HODNOTY Z VÝROBNÍHO ZÁVODU (VYNULOVÁNÍ)
Stisknutím tlačítka **(7)** při zapnutí dojde k obnovení hodnot parametrů svařování nastavených ve výrobním závodě.
7a **HOT START**


V režimu MMA slouží k regulaci počátečního nadproudu „HOT START“ (regulace 0-100%) a během tohoto režimu je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje zahájení svařování.
7b **HLAVNÍ PROUD (I_2)**


V režimu TIG a MMA představuje naměřený svařovací proud v ampérech.
7c **ARC-FORCE**


V režimu MMA představuje dynamický nadproud „ARC-FORCE“ (regulace 0-100%) a během tohoto režimu svařování je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje plynulost svařování, zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu a umožňuje použití různých druhů elektrod.
7d **SESTUPNÁ HRANA (t_e)**


V režimu TIG představuje dobu sestupné hrany (); zabraňuje vzniku koncového kráteru svaru (od I_2 po 0).
7e **DOFUK**

V režimu TIG představuje dobu dofuku v sekundách (regulace 0.1÷25 sek.); chrání elektrodu a tavicí lázeň před oxidací.
8- Otočný ovládač snímače impulsů pro nastavení parametrů svařování, volitelných tlačítkem **(7)**.
9- Červená LED, označující měrnou jednotku.
10- Alfanumerický displej.
11- **LED signalizace ALARMU (zablokování stroje).**
Obnovení činnosti proběhne automaticky, bezprostředně po zrušení příčiny alarmu.
Hlášení alarmu jsou zobrazována na displeji **(10)**:
- **„A. 1“ :** Aktivace tepelné ochrany primárního obvodu.
- **„A. 2“ :** Aktivace tepelné ochrany sekundárního obvodu.
- **„A. 3“ :** Aktivace ochrany následkem přepětí napájecího vedení.
- **„A. 4“ :** Aktivace ochrany následkem podpětí napájecího vedení.
- **„A. 5“ :** Aktivace ochrany následkem příliš vysoké primární teploty.
- **„A. 6“ :** Aktivace ochrany následkem chybějící fáze napájecího vedení.
- **„A. 7“ :** Nadměrný nános prachu uvnitř svařovacího přístroje, obnovení prostřednictvím:
  - vyčistění vnitřku přístroje;
  - tlačítko displeje ovládacího panelu.
- **„A. 8“ :** Pomocné napětí mimo určený rozsah.

Při vypnutí svařovacího přístroje může být na několik sekund zobrazena signalizace **„OFF“**.

POZN.: ULOŽENÍ ALARMŮ DO PAMĚTI A JEJICH ZOBRAZOVÁNÍ
Při každé aktivaci alarmu jsou nastavení stroje uložena do paměti. Lze načítat posledních 10 alarmů, a to následujícím způsobem:

Stiskněte na několik minut tlačítko **(6a)** „DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ“.
Na displeji se zobrazí nápis „AY.X“, přičemž „Y“ označuje číslo alarmu (A0 nejnovější, A9 nejstarší) a „X“ označuje druh zaznamenaného alarmu (od 1 do 8, viz AY.1 ... AY.8).

12- Zelená LED, poukazující na zapnuté výkonové obvody.

4.2.3 Přední panel (OBR. D2)

1- Kladná zásuvka (+) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
2- Záporná zásuvka (-) umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
3- Konektor pro připojení kabelu tlačítka svařovací pistole.
4- Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
5- Ovládací panel.
6- Tlačítka volby svařovacích režimů:

6a 

DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ

Umožňuje přejít z kontroly parametrů svařování na dálkové ovládání.

6b 

TIG - MMA

Provozní režim: svařování obalovanou elektrodou (MMA), svařování TIG s vysokofrekvenčním zapalováním oblouku (TIG HF) a svařování TIG se zapalováním oblouku dotykem (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

V režimu TIG umožňuje provést volbu mezi svařováním jednosměrným proudem (DC) a svařováním střídavým proudem (AC) (funkce je přítomna pouze u modelů AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

V režimu TIG umožňuje volbu mezi ovládáním se 2 dobami, se 4 dobami nebo s časovačem bodového svařování (SPOT).

6e 

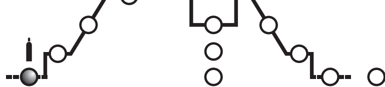
PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

V režimu TIG umožňuje provést volbu mezi procesem svařování s pulzním proudem, svařování s přednastaveným pulzním proudem nebo dvouúrovňovým svařováním – bi-level. Když jsou LED zhasnuté, je zvolen proces standardního svařování.

7- Tlačítko volby parametrů určených k nastavení.
Tlačítko slouží k volbě parametru, který má být nastaven, prostřednictvím otočného ovladače snímače impulzů **(9)**;
Hodnota a měrná jednotka jsou zobrazeny na displeji **(10)** a prostřednictvím LED **(11)**.
POZN.: Nastavení parametrů je volné. Existují však některé kombinace hodnot, které nemají žádný praktický význam pro svařování; v takovém případě by se mohlo stát, že svařovací přístroj nebude fungovat správně.

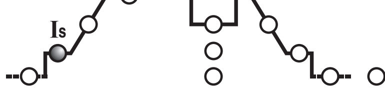
POZN.: PŘESTAVENÍ VŠECH PARAMETRŮ NA HODNOTY Z VÝROBNÍHO ZÁVODU (VYNULOVÁNÍ)
Současným stisknutím tlačítek (8) při zapnutí dojde k obnovení hodnot parametrů svařování, nastavených ve výrobním závodě.

7a **PŘEDFUK**



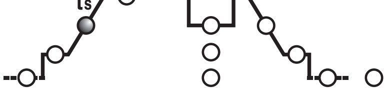
V režimu TIG/HF reguluje dobu PŘEDFUKU v sekundách (regulace v rozsahu 0÷5 sek.). Zlepšuje zahájení svařování.

7b **POČÁTEČNÍ PROUD (I_{START})**



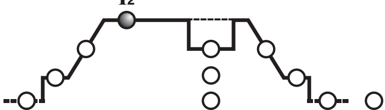
V režimu TIG 2 doby a v režimu bodového svařování (SPOT) představuje počáteční proud IS, který je udržován po pevně stanovenou dobu při stisknutém tlačítku svařovací pistole (regulace v ampérech).
V režimu TIG 4 doby umožňuje regulaci počátečního proudu, který je udržován po celou dobu stlačení tlačítka svařovací pistole (regulace v ampérech).
V režimu MMA představuje dynamický nadproud „HOT START“ (regulace 0÷100%). Během tohoto režimu je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje plynulost svařování.

7c **NÁBĚŽNÁ HRANA (t_{START})**



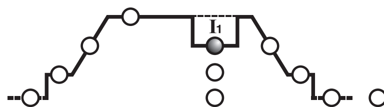
V režimu TIG představuje dobu náběžné hrany proudu (z I_S a I_2) (regulace 0.1÷10 sek.). V režimu OFF rampa není přítomna.
Parametry I_{START} a t_{START} lze použít také v případě dálkového ovládání prostřednictvím pedálu, avšak nastavení musí být provedeno ještě před aktivací samotného ovládacího příkazu.

7d **HLAVNÍ PROUD (I_2)**



V režimech TIG AC/DC a MMA představuje výstupní proud I_2. V PULZNÍM režimu a v režimu BI-LEVEL se jedná o proud na nejvyšší úrovni (maximální). Parametr je vyjádřen v ampérech.

7e **ZÁKLADNÍ PROUD - ARC FORCE**



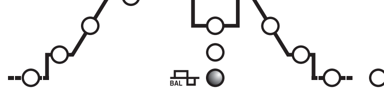
V režimu TIG 4 doby, BI-LEVEL a PULZNÍM, I_1 představuje hodnotu proudu, který lze během svěřování změnit na I_2. Hodnota je vyjádřena v ampérech.
V režimu MMA představuje dynamický nadproud „ARC-FORCE“ (regulace 0-100%) a během tohoto režimu je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje plynulost svařování a zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

7f **FREKVENCE**



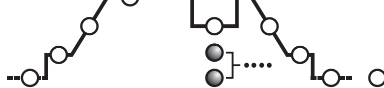
V PULZNÍM režimu RIG představuje pulzní frekvenci. Pro modely AC/DC v režimu TIG AC (s vypnutou pulzací) představuje hodnotu frekvence svařovacího proudu.

7g **BALANCE**



V PULZNÍM režimu TIG tento parametr představuje poměr (v procentech) mezi dobou, během které se proud nachází na vyšší hodnotě (hlavní svařovací proud), a celkovou periodou pulzace. Kromě toho u modelů AC/DC v režimu TIG AC (s vypnutou pulzací) tento parametr představuje poměr mezi dobou s kladným proudem a dobou se záporným proudem: Když je hodnota parametru záporná, výsledkem je větší ohřev a průnik na dílu; když je hodnota parametru kladná, výsledkem je vyšší povrchová čistota a větší ohřev elektrody; když je hodnota parametru nulová, výsledkem je rovnováha mezi záporným a kladným proudem během periody frekvence AC. **(TAB. 4)**.

7h **DOBA BODOVÁNÍ**



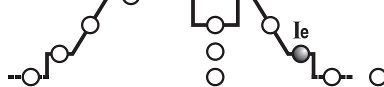
V režimu TIG (BODOVÁNÍ) představuje dobu svařování (regulace 0.1÷10 sek.).

7k **SESTUPNÁ HRANA (t_{END})**



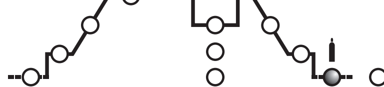
V režimu TIG představuje dobu sestupné hrany (z I_2 na I_e) (regulace 0.1÷10 sek.). V režimu OFF rampa není přítomna.

7l **KONCOVÝ PROUD (I_{END})**



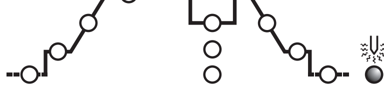
V režimu TIG 2 doby představuje koncový proud za předpokladu, že SESTUPNÁ HRANA **(7k)** je nastavena na hodnotu větší než nula (>0.1 sek.).
V režimu TIG 4 doby umožňuje regulaci koncového proudu, který je udržován po celou dobu stlačení tlačítka svařovací pistole.
Uvedené veličiny jsou vyjádřeny v ampérech.

7m **DOFUK**



V režimu TIG představuje dobu DOFUKU v sekundách (regulace 0.1÷25 sek.) a chrání elektrodu a tavicí lázeň před oxidací.

7n **PŘEDEHŘEV ELEKTRODY**



V režimu TIG AC má hodnotu = vytvořený proud * doba předehřevu wolframové elektrody při zapálení oblouku.

8- JOB 

Tlačítka **„RECALL“** a **„SAVE“** pro uložení uživatelských programů do paměti a pro jejich opětovné načítání.

9- Otočný ovladač snímače impulsů pro nastavení parametrů svařování, volitelných tlačítkem (7).
10- Alfanumerický displej.
11- Červená LED, označující měrnou jednotku.
12- Zelená LED, poukazující na zapnuté výkonové obvody.
13- LED signalizace ALARMU (zablokování stroje).
Obnovení činnosti proběhne automaticky, bezprostředně po zrušení příčiny alarmu.
Hlášení alarmu jsou zobrazována na displeji **(10)**:
- **„A. 1“** : Aktivace tepelné ochrany primárního obvodu.
- **„A. 2“** : Aktivace tepelné ochrany sekundárního obvodu.
- **„A. 3“** : Aktivace ochrany následkem přepětí napájecího vedení.
- **„A. 4“** : Aktivace ochrany následkem podpětí napájecího vedení.
- **„A. 5“** : Aktivace ochrany následkem příliš vysoké primární teploty.
- **„A. 6“** : Aktivace ochrany následkem chybějící fáze napájecího vedení.
- **„A. 7“** : Nadměrný nános prachu uvnitř svařovacího přístroje, obnovení prostřednictvím:
  - vyčistění vnitřku přístroje;
  - tlačítka displeje ovládacího panelu.
- **„A. 8“** : Pomocné napětí mimo určený rozsah.
- **„A. 9“** : Aktivace ochrany následkem nedostatečného tlaku v rozvodu vodního

chlazení svařovací pistole. Obnovení činnosti není automatické.
Při vypnutí svařovacího přístroje může být na několik sekund zobrazena signalizace **„OFF“**.

POZN.: ULOŽENÍ ALARMŮ DO PAMĚTI A JEJICH ZOBRAZOVÁNÍ
Při každé aktivaci alarmu jsou nastavení stroje uložena do paměti. Lze načítat posledních 10 alarmů, a to následujícím způsobem:
Stiskněte na několik minut tlačítko **(6a)** „DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ“.
Na displeji se zobrazí nápis „AY.X“, přičemž „Y“ označuje číslo alarmu (A0 nejnovější, A9 nejstarší) a „X“ označuje druh zaznamenaného alarmu (od 1 do 9, viz AY.1 ... AY.9).

4.3 ULOŽENÍ UŽIVATELSKÝCH PROGRAMŮ DO PAMĚTI A JEJICH NAČÍTÁNÍ
Úvod
Svařovací přístroj umožňuje ukládat do paměti (SAVE) uživatelské pracovní programy týkající se souboru parametrů platných pro určitý druh svařování. Každý program uložený v paměti může být kdykoli načítán (RECALL), čímž bude mít uživatel svařovací přístroj „připraven k použití“ pro specifickou, již předem optimalizovanou práci. Svařovací přístroj umožňuje uložit do paměti 9 uživatelských programů.

Postup při ukládání do paměti (SAVE)
Po nastavení svařovacího přístroje do optimálního stavu pro daný druh svařování postupujte následovně (**OBR. D2**):
a) Stiskněte tlačítko **(8)** „SAVE“ na 3 sekundy.
b) Na displeji **(10)** se zobrazí „S_ “ a číslo v rozmezí od 1 do 9.
c) Otáčením otočného ovladače **(9)** zvolte číslo, pod kterým hodláte uložit daný program.
d) Znovu stiskněte tlačítko **(8)** „SAVE“:
- když bude stisknuto tlačítko „SAVE“ na dobu delší než 3 sekundy, program byl uložen do paměti správně a zobrazí se nápis „YES“;
- když bude stisknuto tlačítko „SAVE“ na dobu kratší než 3 sekundy, program nebyl uložen do paměti správně a zobrazí se nápis „no“.

Postup při načítání (RECALL)
Postupujte následovně (viz **OBR. D2**):
a) Stiskněte tlačítko **(8)** „RECALL“ na 3 sekundy.
b) Na displeji **(10)** se zobrazí „r_ “ a číslo v rozmezí od 1 do 9.
c) Otáčením otočného ovladače **(9)** zvolte číslo, pod nímž byl uložen do paměti program, který hodláte použít.
d) Znovu stiskněte tlačítko **(8)** „RECALL“:
- když bude stisknuto tlačítko „RECALL“ na dobu delší než 3 sekundy, program byl načítán správně a zobrazí se nápis „YES“;
- když bude stisknuto tlačítko „RECALL“ na dobu kratší než 3 sekundy, program nebyl načítán správně a zobrazí se nápis „no“.

POZNÁMKY:
- **BĚHEM OPERACÍ S TLAČÍTKY „SAVE“ A „RECALL“ JE ROZSVÍCENA LED „PRG“.**
- **NAČÍTANÝ PROGRAM MŮŽE BÝT LIBOVOLNĚ ZMĚNĚN OBSLUHOU, ALE ZMĚNĚNÉ HODNOTY NEBUDOU AUTOMATICKY ULOŽENY DO PAMĚTI. PŘEJETE-LI SI ULOŽIT NOVÉ HODNOTY DO STEJNÉHO PROGRAMU, JE TŘEBA PROVÉST POSTUP ULOŽENÍ DO PAMĚTI.**
- **REGISTRACE UŽIVATELSKÝCH PROGRAMŮ A VEDENÍ PŘÍSLUŠNÉHO PŘEHLEDU SOUVISEJÍCÍCH PARAMETRŮ JE SVĚŘENA UŽIVATELI.**

5. INSTALACE


UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘI VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.
ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.

5.1 MONTÁŽ
Rozbalte svařovací přístroj a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu.

5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E)

5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F)

5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
Vyhledejte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru - je-li součástí) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebude nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.
Kolem svařovacího přístroje udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.


UPOZORNĚNÍ! Umístěte svařovací přístroj na rovný povrch s nosností, která je úměrná jeho hmotnosti, abyste předešli jeho převrácení nebo nebezpečným přesunům.

5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ
- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svařovacího přístroje odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Za účelem zajištění ochrany proti nepřímému doteku používejte nadproudové relé typu:
  - Typ A ( ) pro jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pro trojfázové stroje.
- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující Zmax = 0.228 Ohm. (1~), Zmax = 0.283 Ohm. (3~).
- Svařovací přístroj splňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Zástrčka a zásuvka
K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (2P + Z (1~)) - (3P + Z (3~)) vhodné proudové kapacity a připravte síťovou zásuvku vybavenou pojistkami nebo automatickým jističem; příslušný zemnicí kolík bude muset být připojen k zemnicímu vodiči (žlutozelený) napájecího vedení. V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme doporučené hodnoty pomalých pojistek, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.


UPOZORNĚNÍ! Nerespektování výše uvedených pravidel bude mít za následek neúčinnost bezpečnostního systému navrženého výrobcem (třídy I) s následným vážným ohrožením osob (např. zásah elektrickým proudem) a majetku (např. požár).

5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU


UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.
V tabulce **(TAB. 1)** uvádíme hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm^2) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

5.4.1 Svařování TIG
Zapojení svařovací pistole
- Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-) / ~. Připojte třípólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky. Zapojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce.

Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
  Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+) (~ u strojů TIG uzpůsobených pro svařování v AC).

Připojení k tlakové láhvi s plynem
- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství.
- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku z příslušenství.
- Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.
- Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použití, viz tabulka (TAB. 4); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, prostřednictvím kruhové matice reduktoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.
  UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

5.4.2 Svařování MMA
Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech u kyselých elektrod se připojují k zápornému pólu (-)
Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody
Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).
Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).
Doporučení:
- Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu; v opačném případě bude docházet k přehřívání samotných konektorů s jejich následným rychlým opotřebením a ztrátou účinnosti.
- Používejte co možná nejkratší svařovací kabely.
- Vyhněte se použití kovových struktur, které netvoří součásti opracovávaného dílu pro svod svařovacího proudu, namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU
6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG
Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze záleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obvykle argon: Ar 99.5%), proudícího z keramické hubice **(OBR. G)**.
Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem viz tabulka **(TAB. 3)**.
Elektroda obvykle vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.
Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s malými tloušťkami (přibližně až do 1 mm) není potřebný přídavný materiál **(OBR. H).**
U větších tlouštek jsou potřebné paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji **(OBR. I)**. Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejů, tuků, rozpouštědel atd.

6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT
Vysokofrekvenční zapálení oblouku - HF:
Zapálení elektrického oblouku probíhá bez styku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.
Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebování elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.
Postup:
Stiskněte tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody ke svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a po zapálení oblouku vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.
V případě výskytu potíží se zapálením oblouku i v případě, že byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu a případně jej zabruste na brusce. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.
Zapálení oblouku dotykem - LIFT:
Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radiačního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.
Postup:
Lehkým tlakem opřete hrot elektrody o svařovaný díl. Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejprve vygeneruje proud I_{LIFT} a krátce nato bude vygenerován nastavený svařovací proud. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

6.1.2 Svařování TIG DC
Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.

Pro svařování TIG DC elektrodou, připojenou k pólu (-), se obyčejně používá elektroda s 2% thoria (s červeným pruhem) nebo elektroda s 2% ceria (s šedým pruhem).
Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce způsobem znázorněným na **OBR. L**; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchylkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití. V režimu TIG DC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).

6.1.3 Svařování TIG AC
Tento druh svařování umožňuje svařovat na kovech, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polarity svařovacího proudu je možné „zlomit" povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanizmu nazvaného „ionické pískování". Napětí na wolframové elektrodě je střídavě kladné (EP) a záporné (EN). Během doby EP je oxid odstraňován z povrchu („čištění" nebo „dekapování"), čímž je umožněna tvorba lázně. Během doby EN dochází k maximální aplikaci tepla na svařovaný díl, což umožní jeho svařování. Možnost měnit hodnotu parametru balance v AC umožňuje snížit dobu proudu EP na minimum a umožnit tak rychlejší svařování.
Vyšší hodnoty parametru balance umožňují rychlejší svařování, vyšší průnik, koncentrovanější oblouk, užší svařovací lázeň a omezený ohřev elektrody. Nižší hodnoty umožňují vyšší čistotu svařovaného dílu. Použití příliš nízké hodnoty parametru balance znamená rozšíření oblouku a odoxidované části povrchu, přehřívání elektrody s následnou tvorbou kuličky na hrotu a poklesu snadnosti zapálení oblouku a možnosti jeho nasměrování. Použití nadměrné hodnoty parametru balance má za následek příliš „špinavou" svařovací lázeň, zašpiněnou tmavými vměstky.
V tabulce **(TAB. 4)** jsou shrnuty následky změny parametrů při svařování AC.
V režimu TIG AC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).
Navíc jsou platné pokyny týkající se postupu při svařování.
V tabulce **(TAB. 3)** jsou uvedeny orientační hodnoty svařování na hliníku; nejvhodnější druhem elektrody je elektroda z čistého wolframu (označená zeleným pásem).

6.1.4 Postup
- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej dolaďte během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Stiskněte tlačítko svařovací pistole a zkontrolujte správný přítok plynu ze svařovací pistole; dle potřeby seřiďte dobu předfuku a dofuku; tyto doby se nastavují v závislosti na provozních podmínkách a zejména opoždění plynu a musí mít takové hodnoty, aby po ukončení svařování umožňovaly ochlazení elektrody a svařovací lázně bez styku s atmosférou (oxidace a znečištění).

Režim TIG se sekvencí 2T:
- Stisknutím pedálu pistole (P.T.) na doraz dojde k zapálení oblouku s proudem I_{START}. Poté se zvýší proud podle funkce NÁBĚŽNÉ HRANY až po hodnotu svařovacího proudu.
- Přerušení svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce KONCOVÁ RAMPA) nebo k bezprostřednímu zhasnutí oblouku s následnou dobou dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T:
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{START}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T a BI-LEVEL:
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{START}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při každém dalším stisknutí tlačítka (doba, která uplyne mezi stisknutím a uvolněním, musí být krátká) bude proud přepínán mezi hodnotou nastavenou parametrem BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavního proudu I_2.
- Při podržení tlačítka delší dobu ve stisknutém stavu proud poklesne podle funkce KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku (**OBR. M**).

6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA
- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (obyčejně jsou tyto pokyny uvedeny na obalu elektrod).
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete zrealizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

Ø Elektrody (mm)	**Svařovací proud (A)**		
	min.		**max.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity použitého proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržujte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).
- Vlastnosti svařování závisí také na hodnotě ARC-FORCE (dynamické chování) svařovacího přístroje. Tento parametr je nastavitelný na ovládacím panelu nebo prostřednictvím dálkového ovládaní dvěma potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují vyšší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody.
  Svařovací přístroj je dále vybaven zařízeními HOT START a ANTI STISK, které zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejsprávnější způsob zapálení oblouku.
  UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku **(VZHLEDY SVARU - OBR. N)**.

7. ÚDRŽBA


UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.

7.1.1 Svařovací pistole
- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně zvolte držák elektrod, sklíčidlo pro upevnění držáku a elektrodu s vhodným průměrem tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: hubice, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM PERSONÁLEM NEBO PERSONÁLEM S KVALIFIKACÍ V ELEKTROMECHANICKÉ OBLASTI A V SOULADU S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.


UPOZORNĚNÍ! PŘED ODLOŽENÍM PANELŮ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE A PŘÍSTUPEM K JEHO VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.
Případné kontroly prováděné uvnitř svařovacího přístroje pod napětím mohou způsobit zásah elektrickým proudem s vážnými následky, způsobenými přímým stykem se součástmi pod napětím a/nebo přímým stykem s pohybujícími se součástmi.

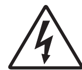
- Pravidelně a v intervalech odpovídajících použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na elektronických kartách prostřednictvím velmi jemného kartáče nebo vhodných rozpouštědel.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utaženy a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených operací proveďte zpětnou montáž panelů svařovacího přístroje a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění operací svařování při otevřeném svařovacím přístroji.
- Po provedení údržby nebo opravy obnovte všechna zapojení a kabeláže a vraťte je do původního stavu a dbejte přitom na to, aby nepřišly do styku s pohybujícími se součástmi nebo se součástmi, které mohou dosáhnout vysokých teplot. Upevněte všechny vodiče stahovacími páskami jako v původním stavu a řádně vzájemně oddělte připojení primárního vinutí transformátoru od nízkonapěťových vodičů sekundárního vinutí.
  Použijte všechny originální podložky a šrouby pro zavření kovové konstrukce.

8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH
V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:
- Svařovací proud, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí ocejchovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON" je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obyčejně v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky atd.).
- Není rozsvícena žlutá LED signalizující zásah tepelné ochrany způsobené přepětím nebo podpětím anebo zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení přístroje přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Zkontrolujte napájecí napětí: Když je napětí příliš vysoké nebo příliš nízké, svařovací přístroj zůstane zablokován.
- Zkontrolujte, zda na výstupu svařovacího přístroje není přítomen zkrat: V takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99.5%) a ve správném množství.

OBSAH

ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.
Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvárací prístroj“.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE
Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zváracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave. (Vychádzajte tiež z normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“).



- **Zabráňte priamemu styku so zváracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.**
- **Pripojenie zváracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zváracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.**
- **Pred výmenou opotrebiteľných súčastí zváracej pištole vypnite zvárací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.**
- **Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.**
- **Zvárací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.**
- **Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.**
- **Nepoužívajte zvárací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.**
- **Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvolnenými spojmi.**



- **Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubiach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.**
- **Vyhnite sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórovými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.**
- **Nezvárajte na zásobníkoch pod tlakom.**
- **Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.)**
- **Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.**
- **Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia**



- **Zabezpečte si vhodnú izoláciu voči elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam (dostupným) umiesteným v blízkosti.**
  Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím k tomu určených rukavíc, obuvi, pokrývok hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- **Vždy si chráňte zrak použitím príslušných skiel neobsahujúcich aktinium na ochranných štítoch alebo maskách.**
  Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev, aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu pochádzajúcemu z oblúku; ochrana sa musí vzťahovať taktiež na ďalšie osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo nereflexných závesov.
- **Hlučnosť: V prípade, ak následkom mimoriadne intenzívneho zvárania bude zistená úroveň každodennej hlučnosti (LEPd) rovnajúcej sa alebo prevyšujúcej 85db(A), použitie vhodných osobných ochranných pracovných prostriedkov sa stane povinné.**



- **Prechod zváracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zváracieho obvodu.**

Elektromagnetické polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotných zariadení (napr. pacemakerov, respirátorov, kovových protéz atď.).
Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom ich prístupu do priestoru použitia zváracieho prístroja.
Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poliam v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poliam:
- **Pripevniť dva zváracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.**
- **Udržiavať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zváracieho obvodu.**
- **Nikdy si neovíjať zváracie káble okolo tela.**
- **Nezvárať, nachádzajúc sa telom uprostred zváracieho obvodu. Udržiavať obidva káble na tej istej strane tela.**
- **Pripojiť zemniaci kábel zváracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.**
- **Nezvárať v blízkosti zváracieho prístroja, ani na ňom nesedieť a neopierať sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).**
- **Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zváracieho obvodu.**
- **Minimálna vzdialenosť d= 20cm (Obr. O).**



- **Zariadenie triedy A:**

Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácich budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.



ĎALŠIE OPATRENIA
- **OPERÁCIA ZVÁRANIA:**
  - **V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;**
  - **vo vymedzených priestoroch;**
  - **v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.**

  MUSIA byť najskôr zhodnotené „Odborným vedúcim“ a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
  MUSIA byť prijaté technické ochranné prostriedky popísané v 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“.
- **MUSÍ byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.**
- **NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTRÓD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zváracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zváracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze. Je potrebné, aby odborník – koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby tak stanovil riziko nebezpečenstva a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 7.9 normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“.**



ZBYTKOVÉ RIZIKÁ
- **NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zváracieho prístroja na akejkoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.**

2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS
2.1 ÚVOD
Tento zvárací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobený špeciálne pre zváranie TIG (DC) (AC/DC) so zapálením oblúku HF alebo LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutilovými, kyslými, bázickými).
Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, má tento zvárací prístroj (MENIČ) pri zváraní vynikajúce vlastnosti.
Regulácia systému „meniča“ na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša drastické zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zváracieho prístroja so značne nízkou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE:
- Sada na zváranie MMA.
- Sada na zváranie TIG.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Reduktor tlaku.
- Zváracia pištoľ TIG.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Zemniaci kábel so zemniacimi kliešťami.

- Manuálne diaľkové ovládanie s 1 potenciometrom.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Spojka a hadica pre plyn na pripojenie k tlakovej nádobe s argónom.

3. TECHNICKÉ ÚDAJE
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK
Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zváracieho prístroja sú obsiahnuté na identifikačnom štítku a ich význam je nasledujúci:

Obr. A

1- Stupeň ochrany obalu.
2- Symbol napájacieho vedenia:
1~: striedavé jednofázové napätie;
3~: striedavé trojfázové napätie.
3- Symbol **S**: poukazuje na možnosť zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
4- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
5- Symbol vnútornej štruktúry zváracieho prístroja.
6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
7- Výrobné číslo pre identifikáciu zváracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
8- Vlastnosti zváracieho obvodu:
- **U_0 :** Maximálne napätie naprázdno.
- **I_2/U_2:** Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zváracím prístrojom počas zvárania.
- **X :** Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvárací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minutového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.).
Pri prekročení faktorov použitia (vztiahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvárací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
- **A/V-A/V :** Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

9- Technické údaje napájacieho vedenia:
- **U_1 :** Striedavé napätie a frekvencia napájania zváracieho prístroja (povolené medzné hodnoty ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- **I_{1eff} :** Efektívny napájací prúd.

10- ⊟ **:** Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu vedenia
11- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zváracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zváracieho prístroja.

3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE
- ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: viď tabuľka 1 (TAB. 1).
- ZVÁRACIA PIŠTOĽ: viď tabuľka 2 (TAB. 2).
Hmotnosť zváracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA
Zvárací prístroj je tvorený hlavne výkonovými modulmi v podobe integrovaných obvodov optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.
Tento zvárací prístroj je riadený mikroprocesorom, ktorý umožňuje nastavenie vysokého počtu parametrov pre optimálne zváranie za každých podmienok a na každom materiáli. K jeho plnému využitiu jeho vlastností je však potrebné poznať jeho prevádzkové možnosti.

Popis (OBR. B)
1- Vstup jednofázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
2- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení usmernené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v náväznosti na požadovanú hodnotu zváracieho prúdu/napätia.
3- Vysokofrekvenčný transformátor: Primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôsobiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvárací obvod od napájacieho vedenia.
4- Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou indukčnou cievkou: prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
5- **Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi;** mení výstupný prúd sekundárneho vinutia, potrebný na zváranie TIG AC, z jednosmerného (DC) na striedavý (AC) (ak sú súčasťou).
6- **Kontrolná a regulačná elektronika;** vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zváracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
7- **Riadiace obvody ovládajúce činnosť zváracieho prístroja:** Slúži na nastavenie zváracích cyklov, ovláda akčné členy a zabezpečuje kontrolu bezpečnostných systémov.
8- **Panel pre nastavenie** a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
9- **Generátor zapálenia oblúka HF** (ak sú súčasťou).
10- **Elektrický ventil plynu chrániaceho EV.**
11- **Chladiaci ventilátor zváracieho prístroja.**
12- **Regulácia na diaľku.**

4.2 ZARIADENIA NA KONTROLU, REGULÁCIU A ZAPOJENIE
4.2.1 Zadný panel (OBR. C)
1- Napájací kábel 2P + ZEMN.VODIČ (P.E.) (1~) alebo 3P + ZEMN.VODIČ (P.E.) (3~).
2- Hlavný vypínač O/OFF *(VYPNUTÉ)* - I/ON *(ZAPNUTÉ)*.
3- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku v tlakovej nádobe - zvárací prístroj).
4- Konektor diaľkového ovládania:
Prostredníctvom príslušného 14-pólového konektora, nachádzajúceho sa na zadnej strane, je možné aplikovať k zváraciemu prístroju rôzne druhy diaľkového ovládania. Každé zariadenie je automaticky rozpoznané a umožňuje nastavenie nasledujúcich parametrov:
- **Diaľkové ovládanie s potenciometrom:**
otáčaním otočného gombíka potenciometra sa mení hlavný prúd od minimálnej až po absolútnu maximálnu hodnotu. Regulácia hlavného prúdu je výhradne doménou diaľkového ovládania.
- **Diaľkové ovládanie pedálom:**
hodnota prúdu je určovaná polohou pedálu (od minimálnej hodnoty nastavenej hlavným potenciometrom). V režime TIG 2 DOBY slúži stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zváracej pištole.
- **Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:**
Prvý potenciometer reguluje hlavný prúd. Druhý potenciometer reguluje ďalší parameter, ktorý závisí od aktívneho zváracieho režimu. Pri otáčaní týmto potenciometrom sa zobrazí menený parameter (ktorý už tým pádom nie je ovládateľný otočným ovládačom na paneli). Význam druhého potenciometra je nasledujúci: ARC FORCE v režime MMA a ZOSTUPNÁ HRANA v režime TIG.

4.2.2 Predný panel (OBR. D1)
1- Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
2- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
3- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zváracej pištole.
4- Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
5- Ovládací panel.
6- Tlačidlá pre voľbu zváracích režimov:

6a 

DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE

Umožňuje ovládať parametre zvárania diaľkovým ovládaním.

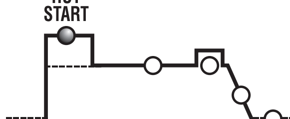
6b 

MMA-TIG LIFT

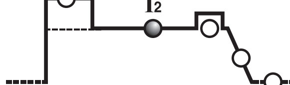
Prevádzkový režim: Zváranie obalenou elektródou (MMA), a zváranie TIG so zapaľovaním oblúka dotykom (TIG LIFT).

7- **Tlačidlo pre voľbu nastaviteľných parametrov.**
Tlačidlo slúži pre voľbu parametra, ktorý má byť nastavený prostredníctvom otočného ovládača snímača impulzov **(8)**;
Hodnota a merná jednotka sú zobrazené na displeji **(10)** a prostredníctvom LED **(9)**.
POZN.: Nastavenie parametrov nie je obmedzené. Existujú však niektoré kombinácie hodnôt, ktoré nemajú pre zváranie žiadny praktický význam; v takom prípade by sa mohlo stať, že zvárací prístroj nebude fungovať správne.

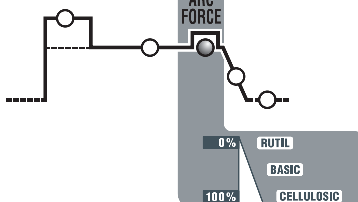
POZN.: PRESTAVENIE VŠETKÝCH PARAMETROV NA HODNOTY Z VÝROBNÉHO ZÁVODU (VYNULOVANIE)
Stlačením tlačidla **(7)** pri zapnutí dôjde k obnoveniu hodnôt parametrov zvárania nastavených vo výrobnom závode.

7a **HOT START**


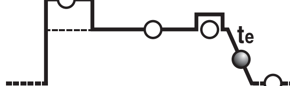
V režime MMA predstavuje počiatočný nadprúd „HOT START“ (regulácia 0-100%) a počas tohto režimu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia uľahčuje zahájenie zvárania.

7b **HLAVNÝ PRÚD (I_2)**


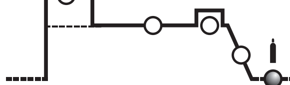
V režime TIG a MMA predstavuje nameraný zvárací prúd v Ampéroch.

7c **ARC-FORCE**


V režime MMA predstavuje dynamický nadprúd „ARC-FORCE“ (regulácia 0-100%) a počas tohto spôsobu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania, zabraňuje prilepeniu elektródy k zváranému dielu a umožňuje použitie rôznych druhov elektród.

7d **ZOSTUPNÁ HRANA (t_e)**


V režime TIG predstavuje dobu zostupnej hrany (regulácia 0.1÷10 sek.); zabraňuje vzniku koncového kráteru zvaru (od I_2 po 0).

7e **DOFUK**


V režimu TIG predstavuje dobu dofuku v sekundách (regulácia 0.1÷25 sek.); chráni elektródu a zvarový kúpeľ pred oxidáciou.

8- Otočný ovládač snímača impulzov, slúžiaci na nastavenie parametrov zvárania, voliteľných tlačidlom **(7)**.
9- Červená LED, označujúca mernú jednotku.
10- Alfanumerický displej.
11- **LED pre signalizáciu ALARMU (zablokovanie stroja).**
Obnovenie činnosti prebehne automaticky, bezprostredne po zrušení príčiny alarmu.
Hlásenia alarmu sú zobrazované na displeji **(10)**:
- **„A. 1“ :** Aktivácia tepelnej ochrany primárneho obvodu.
- **„A. 2“ :** Aktivácia tepelnej ochrany sekundárneho obvodu.
- **„A. 3“ :** Aktivácia ochrany následkom prepätia napájacieho vedenia.
- **„A. 4“ :** Aktivácia ochrany následkom podpätia napájacieho vedenia.
- **„A. 5“ :** Aktivácia ochrany následkom príliš vysokej primárnej teploty.
- **„A. 6“ :** Aktivácia ochrany následkom chýbajúcej fázy napájacieho vedenia.
- **„A. 7“ :** Nadmerný nános prachu vo vnútri zváracieho prístroja; obnovenie činnosti po:

- vyčistení vnútra prístroja;
- stlačení tlačidla na displeji ovládacieho panelu.

- „A. 8“ : Pomocné napätie mimo určeného rozsahu.

Pri vypnutí zváracieho prístroja môže byť na niekoľko sekúnd zobrazená signalizácia **„OFF“**.

POZN.: ULOŽENIE ALARMOV DO PAMÄTE A ICH ZOBRAZOVANIE

Pri každej aktivácii alarmu je nastavenie stroja uložené do pamäte. Je možné načítať posledných 10 alarmov a to nasledujúcim spôsobom:
Stlačte na niekoľko sekúnd tlačidlo **(6a)** „DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE“.
Na displeji sa zobrazí nápis „AY.X“, pričom „Y“ označuje číslo alarmu (A0 najnovší, A9 najstarší) a „X“ označuje druh zaznamenaného alarmu (od 1 do 8, viď AY.1 ... AY.8).

12- Zelená LED, upozorňuje na zapnuté výkonové obvody.

4.2.3 Predný panel (OBR. D2)

1- Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
2- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
3- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zváracej pištole.
4- Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
5- Ovládací panel.
6- Tlačidlá pre voľbu zváracích režimov:

6a 

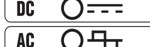
DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE

Umožňuje ovládať parametre zvárania diaľkovým ovládaním.

6b 

TIG - MMA

Prevádzkový režim: zváranie obalenou elektródou (MMA), zváranie TIG s vysokofrekvenčným zapaľovaním oblúka (TIG HF) a zváranie TIG so zapaľovaním oblúka dotykom (TIG LIFT).

6c 

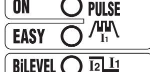
AC/DC

V režime TIG umožňuje voľbu zvárania jednosmerným prúdom (DC) alebo striedavým prúdom (AC) (funkcia je len na modeloch AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

V režime TIG umožňuje voľbu ovládania s 2 dobami, so 4 dobami alebo s časovačom bodového zvárania (SPOT).

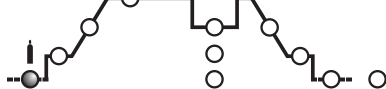
6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

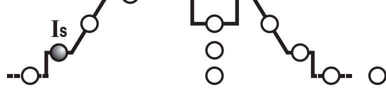
V režime TIG umožňuje voľbu zvárania medzi procesom zvárania s pulzným prúdom, zvárania s prednastaveným pulzným prúdom alebo dvojúrovňovým zváraním – bi-level. Keď sú LED zhasnuté, je zvolený proces štandardného zvárania.

7- Tlačidlo pre voľbu nastaviteľných parametrov.
Tlačidlo slúži pre voľbu parametra, ktorý má byť nastavený prostredníctvom otočného ovládača snímača impulzov **(9)**;
Hodnota a merná jednotka sú zobrazené na displeji **(10)** a prostredníctvom LED **(11)**.
POZN.: Nastavenie parametrov nie je obmedzené. Existujú však niektoré kombinácie hodnôt, ktoré nemajú pre zváranie žiadny praktický význam pre zváranie; v takom prípade by sa mohlo stať, že zvárací prístroj nebude fungovať správne.

POZN.: PRESTAVENIE VŠETKÝCH PARAMETROV NA HODNOTY Z VÝROBNÉHO ZÁVODU (VYNULOVANIE)
Súčasným stlačením tlačidiel (8) pri zapnutí dôjde k obnoveniu hodnôt všetkých parametrov zvárania nastavených vo výrobnom závode.

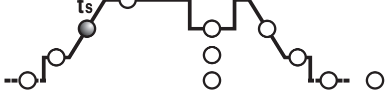
7a 
PREDFUK

V režime TIG/HF reguluje dobu PREDFUKU v sekundách (regulácia v rozsahu 0÷5 sek.). Uľahčuje zahájenie zvárania.

7b 

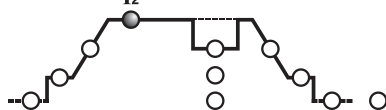
POČIATOČNÝ PRÚD (I_{START})

V režime TIG 2 doby a v režime bodového zvárania (SPOT) predstavuje počiatočný prúd IS, udržiavaný po pevne stanovenú dobu pri stlačenom tlačidle zváracej pištole (regulácia v Ampéroch).
V režime TIG 4 doby umožňuje reguláciu počiatočného prúdu Is, ktorý je udržovaný po celú dobu stlačenia tlačidla na zváracej pištoli (regulácia v Ampéroch).
V režime MMA predstavuje dynamický nadprúd „HOT START“ (regulácia 0÷100%). Počas tohto režimu je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania.

7c 

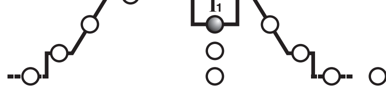
NÁBEŽNÁ HRANA (t_{START})

V režime TIG predstavuje dobu nábehovej hrany prúdu (z I_S a I_2) (regulácia 0.1÷10 sek.). V režime OFF rampa nie je aktívna.
Parametre I_{START} a t_{START} je možné použiť tiež v prípade diaľkového ovládania prostredníctvom pedálu, avšak nastavenie musí byť vykonané ešte pred aktiváciou samotného ovládacieho príkazu.

7d 

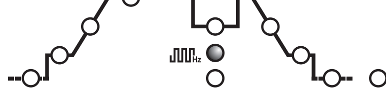
HLAVNÝ PRÚD (I_2)

V režimoch TIG AC/DC a MMA predstavuje výstupný prúd I_2. V PULZNOM režime a v režime BI-LEVEL sa jedná o prúd na najvyššej úrovni (maximálny). Parameter je vyjadrený v Ampéroch.

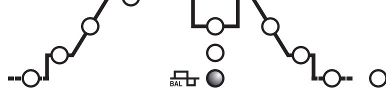
7e 

ZÁKLADNÝ PRÚD - ARC FORCE

V režime TIG 4 doby, BI-LEVEL a PULZNOM, I_1 predstavuje hodnotu prúdu, ktorý je možné počas zvárania zmeniť na I_2. Hodnota je vyjadrená v Ampéroch.
V režime MMA predstavuje dynamický nadprúd „ARC-FORCE“ (regulácia 0-100%) a počas tohto spôsobu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania a zabraňuje prilepeniu elektródy k zváranému dielu.

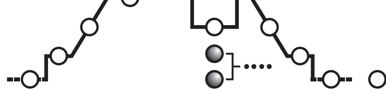
7f 
FREKVENCIA

V PULZNOM režime TIG predstavuje pulznú frekvenciu. Pre modely AC/DC, v režime TIG AC (s vypnutou pulzáciou), predstavuje hodnotu frekvencie zváracieho prúdu.

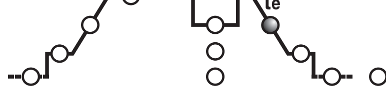
7g 

BALANCE

V PULZNOM režime TIG tento parameter predstavuje pomer (v percentách) medzi dobou, počas ktorej má prúd vyššiu hodnotu (hlavný zvárací prúd), a celkovou periódou pulzácie. Navyše pre modely AC/DC v režime TIG AC (s vypnutou pulzáciou) tento parameter predstavuje pomer medzi dobou s kladným prúdom a dobou so záporným prúdom: keď je hodnota parametra záporná, výsledkom je väčší ohrev a prienik do dielu; keď je hodnota parametra kladná, výsledkom je vyššia povrchová čistota a väčší ohrev elektródy; keď je hodnota parametra nulová, výsledkom je rovnováha medzi záporným a kladným prúdom počas periódy frekvencie AC. **(TAB. 4)**.

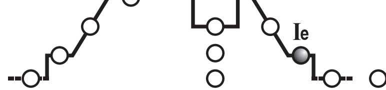
7h 
DOBA BODOVANIA

V režime TIG (BODOVANIE) predstavuje dobu zvárania (regulácia 0.1÷10 sek.).

7k 

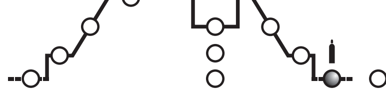
ZOSTUPNÁ HRANA (t_{END})

V režime TIG predstavuje dobu zostupnej hrany (z I_2 na I_e) (regulácia 0.1÷10 sek.). V režime OFF rampa nie je aktívna.

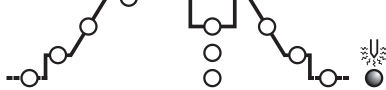
7l 

KONCOVÝ PRÚD (I_{END})

V režime TIG 2 doby predstavuje koncový prúd za predpokladu, že ZOSTUPNÁ HRANA **(7k)** je nastavená na hodnotu vyššiu nuž nula (>0.1 sek.).
V režime TIG 4 doby umožňuje reguláciu koncového prúdu Is, ktorý je udržovaný po celú dobu stlačenia tlačidla na zváracej pištoli.
Uvedené veličiny sú vyjadrené v Ampéroch.

7m 
DOFUK

V režime TIG predstavuje dobu DOFUKU v sekundách (regulácia 0.1÷25 sek.) a chráni elektródu a taviaci kúpeľ pred oxidáciou.

7n 
PREDOHREV ELEKTRÓDY

V režime TIG AC má hodnotu = vytvorený prúd * dobu predohrevu volfrámovej elektródy pri zapálení oblúka.

8- JOB 

Tlačidlá **„RECALL“** a **„SAVE“** pre uloženie užívateľských programov do pamäte a pre ich opätovné načítanie.

9- Otočný ovládač snímača impulzov, slúžiaci na nastavenie parametrov zvárania, voliteľných tlačidlom **(7)**.
10- Alfanumerický displej.
11- Červená LED, označujúca mernú jednotku.
12- Zelená LED, upozorňuje na zapnuté výkonové obvody.
13- LED pre signalizáciu ALARMU (zablokovanie stroja).
Obnovenie činnosti prebehne automaticky, bezprostredne po zrušení príčiny alarmu.
Hlásenia alarmu sú zobrazované na displeji **(10)**:

- **„A. 1“ :** Aktivácia tepelnej ochrany primárneho obvodu.
- **„A. 2“ :** Aktivácia tepelnej ochrany sekundárneho obvodu.

- **„A. 3”** **:** Aktivácia ochrany následkom prepätia napájacieho vedenia.
- **„A. 4“** **:** Aktivácia ochrany následkom podpätia napájacieho vedenia.
- **„A. 5“** **:** Aktivácia ochrany následkom príliš vysokej primárnej teploty.
- **„A. 6“** **:** Aktivácia ochrany následkom chýbajúcej fázy napájacieho vedenia.
- **„A. 7“** **:** Nadmerný nános prachu vo vnútri zváracieho prístroja; obnovenie činnosti po:
  - vyčistení vnútra prístroja;
  - stlačení tlačidla na displeji ovládacieho panelu.
- **„A. 8“** **:** Pomocné napätie mimo určeného rozsahu.
- **„A. 9“** **:** Aktivácia ochrany následkom nedostatočného tlaku v rozvode vodného chladenia zváracej pištole. Obnovenie činnosti nie je automatické.

Pri vypnutí zváracieho prístroja môže byť na niekoľko sekúnd zobrazená signalizácia **„OFF“**.

POZN.: ULOŽENIE ALARMOV DO PAMÄTE A ICH ZOBRAZOVANIE
Pri každej aktivácii alarmu je nastavenie zariadenia uložené do pamäte. Je možné načítať posledných 10 alarmov a to nasledujúcim spôsobom:
Stlačte na niekoľko sekúnd tlačidlo **(6a)** „DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE“.
Na displeji sa zobrazí nápis „AY.X“, pričom „Y“ označuje číslo alarmu (A0 najnovší, A9 najstarší) a „X“ označuje druh zaznamenaného alarmu (od 1 do 9, viď AY.1 ... AY.9).

4.3 ULOŽENIE DO PAMÄTE A NAČÍTANIE UŽÍVATEĽSKÝCH PROGRAMOV
Úvod
Zvárací prístroj umožňuje ukladať do pamäte (SAVE) užívateľské pracovné programy, týkajúce sa súboru parametrov, platných pre daný druh zvárania. Každý program uložený v pamäti môže byť kedykoľvek načítaný (RECALL), čím bude mať užívateľ zvárací prístroj „pripravený na použitie“ pre špecifickú, už optimalizovanú prácu. Zvárací prístroj umožňuje uložiť do pamäte až 9 užívateľských programov.

Postup pri ukladaní do pamäte (SAVE)
Po nastavení zváracieho prístroja do optimálneho stavu pre daný druh zvárania, postupujte nasledovne (**OBR. D2**):
a) Stlačte tlačidlo **(8)** „SAVE“ na 3 sekundy.
b) Na displeji **(10)** sa zobrazí „S_ “ a číslo v rozmedzí od 1 do 9.
c) Otáčaním otočného ovládača **(9)** zvoľte číslo, pod ktorým chcete daný program uložiť.
d) Znovu stlačte tlačidlo **(8)** „SAVE“:
- ak stlačíte tlačidlo „SAVE“ na dobu dlhšiu ako 3 sekundy, program bude uložený do pamäte správne a zobrazí sa nápis „YES“;
- ak stlačíte tlačidlo „SAVE“ na dobu kratšiu ako 3 sekundy, program nebude uložený do pamäte správne a zobrazí sa nápis „no“.

Postup pri načítaní (RECALL)
Postupujte nasledovne (viď **OBR. D2**):
a) Stlačte tlačidlo **(8)** „RECALL“ na 3 sekundy.
b) Na displeji **(10)** sa zobrazí „r_ “ a číslo v rozmedzí od 1 do 9.
c) Otáčaním otočného ovládača **(9)** zvoľte číslo, pod ktorým bol požadovaný program uložený do pamäte.
d) Znovu stlačte tlačidlo **(8)** „RECALL“:
- ak stlačíte tlačidlo „RECALL“ na dobu dlhšiu ako 3 sekundy, program bude načítaný správne a zobrazí sa nápis „YES“;
- ak stlačíte stlačené tlačidlo „RECALL“ na dobu kratšiu ako 3 sekundy, program nebude načítaný správne a zobrazí sa nápis „no“.

POZNÁMKY:
- **POČAS OPERÁCIÍ S TLAČIDLAMI „SAVE“ A „RECALL“ JE ROZSVIETENÁ LED „PRG“.**
- **NAČÍTANÝ PROGRAM MÔŽE BYŤ ĽUBOVOĽNE ZMENENÝ OBSLUHOU, ALE ZMENENÉ HODNOTY NEBUDÚ AUTOMATICKY ULOŽENÉ DO PAMÄTE. AK CHCETE ULOŽIŤ DO TOHO ISTÉHO PROGRAMU NOVÉ HODNOTY, JE POTREBNÉ VYKONAŤ POSTUP PRE ULOŽENIE TÝCHTO HODNÔT DO PAMÄTE.**
- **REGISTRÁCIA UŽÍVATEĽSKÝCH PROGRAMOV A VEDENIE PRÍSLUŠNÉHO PREHĽADU SÚVISIACICH PARAMETROV JE ZVERENÉ UŽÍVATEĽOVI.**

5. INŠTALÁCIA



UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.
ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.

5.1 MONTÁŽ
Rozbaľte zvárací prístroj a vykonajte montáž oddelených častí nachádzajúcich sa v obale.

5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-kliešti (OBR. E)

5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F)

5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
Vyhľadajte miesto pre inštaláciu zváracieho prístroja, a to tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nútený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.
Okolo zváracieho prístroja udržujte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.



UPOZORNENIE! Umiestnite zvárací prístroj na rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečným presunom.

5.3 PRIPOJENIE DO SIETE
- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zváracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Nabíjačka akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Za účelom zaistenia ochrany proti nepriamemu dotyku používajte nadprúdové relé typu:
  - Typ A ( ) pre jednofázové stroje;
  - Typ B ( ) pre trojfázové stroje.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám pripojiť zvárací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Zvárací prístroj spĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Zástrčka a zásuvka
Pripojte k napájaciemu káblu normalizovanú zástrčku (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~). vhodnej prúdovej kapacity a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poistkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kolík bude musieť byť pripojený k zemniacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zváracím prístrojom a na základe menovitého napájacieho napätia.



UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených pravidiel bude mať za následok vyradenie bezpečnostného systému navrhnutého výrobcom (triedy I) z činnosti s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).

5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU



UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NASLEDUJÚCICH ZAPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJECEJ SIETE.
V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené hodnoty doporučené pre zváracie káble (v mm^2) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zváracím prístrojom.

5.4.1 Zváranie TIG
Zapojenie zváracej pištole
- Zasuňte kábel zváracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky (-)/~. Pripojte trojpólový konektor (tlačidla zváracej pištole) do príslušnej zásuvky. Zapojte plynovú hadicu zváracej pištole ku príslušnej spojke.

Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
- Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
  Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+) (~ u strojov TIG uspôsobených na zváranie v AC).

Pripojenie ku tlakovej fľaši s plynom (ak sa používa)
- Zaskrutkujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej fľaše s plynom a v prípade použitia plynu Argón alebo zmesi medzi ne vložte príslušnú redukciu dodanú formou príslušenstva.
- Pripojte prívodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a utiahnite sťahovaciu pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej fľaše s plynom povoľte kruhovú maticu regulácie reduktoru tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov použitia, viď tabuľku (TAB. 4); prípadné nastavenia odtoku plynu môžu byť vykonané počas zvárania, prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.
  UPOZORNENIE! Po ukončení práce, zakaždým zatvorte ventil tlakovej nádoby.

5.4.2 Zváranie MMA
Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)
Zapojenie zváracieho kábla-držiaka elektródy
Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).
Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (-).
Doporučenie:
- Zasuňte konektory zváracích káblov až na doraz do zásuviek umožňujúcich rýchle pripojenie (ak sú súčasťou) a pevne ich zaskrutkujte, kvôli zaisteniu dokonalého elektrického kontaktu; v opačnom prípade bude dochádzať k prehrievaniu samotných konektorov, čo spôsobí ich rýchle opotrebenie a stratu účinnosti..
- Používajte čo možno najkratšie zváracie káble.
- Pre zvod zváracieho prúdu nepoužívajte namiesto zemniaceho kábla kovové časti, ktoré nie sú súčasťou opracovávaného dielu; môže to znamenať ohrozenie bezpečnosti, ako aj zníženie kvality zvaru.

6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU
6.1 ZVÁRANIE TIG
Zváranie TIG predstavuje zvárací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržovaného medzi neroztaviteľnou elektródou (wolfrám) a zváraným dielom. Wolfrámová elektróda je držaná zváracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zváracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvárací kúpeľ pred atmosferickou oxidáciou prostredníctvom prúdu inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99.5%), prúdiaceho z keramickej hubice **(OBR.G)**.
Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľku **(TAB. 3)**.
Elektróda obyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže dosiahnuť 8 mm pri kútových zvaroch.
Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne až do 1 mm), nie je potrebný prídavný materiál **(OBR.H).**
U väčších hrúbok sú potrebné elektródy s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi **(OBR. I)**. Aby ste zabezpečili dokonalý zvar, je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, olejov, tukov, rozpúšťadiel, atď.

6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT
Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF:
Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku wolfrámovej elektródy so zváraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.
Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik wolframových nečistôt v zváracom kúpeli, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.
<u>Postup:</u>
Stlačte tlačidlo zváracej pištole po priblížení hrotu elektródy k zváranému dielu (2-3 mm), vyčkajte na zapálenie oblúku prenesené impulzami HF a po zapálení oblúku vytvorte zvárací kúpeľ na zváranom diely a postupujte pozdĺž spoja.
V prípade výskytu ťažkostí so zapálením oblúku i keď bola overená prítomnosť plynu a sú viditeľné výboje HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrúste na brúske. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.
Zapálenie oblúku dotykom - LIFT:

Zapálenie elektrického oblúku sa uskutoční oddialením wolframové elektródy od zváraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt wolframových nečistôt a opotrebenie elektródy.
Postup:
Ľahkým tlakom oprite hrot elektródy o zváraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvárací prístroj najprv vygeneruje prúd I_{LIFT} a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvárací prúd. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

6.1.2 Zváranie TIG DC
Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkovej ocele s nízkym a s vysokým obsahom zliatin a ocelí s obsahom medi, niklu, titanu a ich zliatin.
Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obyčajne používa elektróda s 2% obsahom Thória (s červeným pruhom) alebo s 2% obsahom céru (so sivým pruhom).
Je potrebné axiálne nabrúsiť wolfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázorneným na OBR. L, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystredený, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v návaznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu. V režime TIG DC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).

6.1.3 Zváranie TIG AC
Tento druh zvárania umožňuje zvárať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Zmenou polarity zváracieho prúdu je možné „zlomiť" povrchovú vrstvu oxidu prostredníctvom mechanizmu nazvaného „ionické pieskovanie". Napätie na wolfrámovej elektróde je striedavo kladné (EP) a záporné (EN). Počas doby EP je oxid odstraňovaný z povrchu („čistenie" alebo „dekapovanie"), čím je umožnená tvorba kúpeľa. Počas doby EN dochádza k maximálnej aplikácii tepla na zváraný diel, čo umožní jeho zváranie. Možnosť meniť hodnotu parametra balance v AC umožňuje znížiť dobu prúdu EP na minimum a umožniť tak rýchlejšie zváranie.
Vyššie hodnoty parametra balance umožňujú rýchlejšie zváranie, vyšší prienik, koncentrovanejší oblúk, užší zvárací kúpeľ a obmedzený ohrev elektródy. Nižšie hodnoty umožňujú vyššiu čistotu zváraného dielu. Použitie príliš nízkej hodnoty parametra balance znamená rozšírenie oblúka a odoxidovanej časti povrchu, prehrievanie elektródy s následnou tvorbou guličky na hrote a horšie zapálenie oblúka a možnosti jeho nasmerovania. Použitie nadmernej hodnoty parametra balance má za následok príliš „špinavý" zvárací kúpeľ, kontaminovaný tmavými vtrúseninami.
V tabuľke **(TAB. 4)** sú zhrnuté následky zmeny parametrov pri zváraní AC.
V režime TIG AC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).
Navyše sú platné pokyny týkajúce sa postupu pri zváraní.
V tabuľke **(TAB. 3)** sú uvedené orientačné hodnoty zvárania hliníka; najvhodnejším druhom elektródy je elektróda z čistého wolfrámu (označená zeleným pruhom).

6.1.4 Postup
- Nastavte zvárací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho dolaďte počas zvárania, v návaznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Stlačte tlačidlo zváracej pištole a skontrolujte správny prítok plynu zo zváracej pištole; podľa potreby nastavte dobu predfuku a dobu dofuku; tieto doby sa nastavujú v závislosti na prevádzkových podmienkach a hlavne oneskorenie plynu musí mať takú hodnotu, aby po ukončení zvárania umožňovalo ochladenie elektródy a zváracieho kúpeľa bez styku s atmosférou (oxidácia a znečistenie).

Režim TIG s postupnosťou 2T:
- Stlačením pedálu pištole (P.T.) na doraz dôjde k zapáleniu oblúka s prúdom I_{START}. Následne dôjde k zvýšeniu prúdu podľa funkcie NÁBEHOVEJ HRANY až po hodnotu zváracieho prúdu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zváracej pištole s následným postupným poklesom zváracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia KONCOVÁ RAMPA) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou dofuku.

Režim TIG s postupnosťou 4T:
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{START}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržovaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii KONCOVEJ RAMPY, až na hodnotu I_{END}. Hlavný prúd bude potom udržovaný, až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby dofuku.

Režim TIG so sekvenciou 4T a BI-LEVEL:
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{START}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržovaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátka) bude prúd prepínaný medzi hodnotou nastavenou parametrom BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavného prúdu I_2.
- Pri podržaní tlačidla dlhšiu dobu v stlačenom stave prúd poklesne podľa funkcie KONCOVEJ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavný prúd bude potom udržovaný až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby dofuku (**OBR. M**).

6.2 ZVÁRANIE MMA
- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvárací prúd (obyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).
- Zvárací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	**Zvárací prúd (A)**		
	min.		**max.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zváracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).
- Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zváracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania dvoma potenciometrami.
- Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obyčajne s bázickými elektródami. Nízke hodnoty ARC-FORCE umožňujú získať jemnejší oblúk bez vystrekovania typického pre rutilové elektródy.
  Zvárací prístroj je ďalej vybavený zariadeniami HOT START a ANTI STICK, ktoré zaručujú jednoduché zahájenie činnosti a eliminujú prilepenie elektródy k zváranému dielu.

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapaľovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku.
  UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržovať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka **(VZHĽADY ZVARU OBR. N)**.

7. ÚDRŽBA


UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM ÚKONOV ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.

7.1 RIADNA ÚDRŽBA
ÚKONY RIADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAŤ OBSLUHA.

7.1.1 Zváracia pištoľ
- Zabráňte tomu, aby došlo k položeniu zváracej pištole alebo jej kábla na teplé povrchy; spôsobilo by to roztavenie izolačných materiálov s následným rýchlym uvedením zváracej pištole mimo prevádzku.
- Pravidelne kontrolujte tesnosť plynových hadíc a spojov.
- Dôkladne zvoľte držiak elektród, klieštinu na upevnenie držiaku a elektródu s vhodným priemerom tak, aby ste zabránili prehriatiu, nesprávnej distribúcii plynu a následným poruchám činnosti.
- Najmenej raz denne skontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zváracej pištole: trysky, elektródy, držiaku elektród, difúzora plynu.

7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA
OPERÁCIE MIMORIADNEJ ÚDRŽBY MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM PERSONÁLOM ALEBO PERSONÁLOM S KVALIFIKÁCIOU V ELEKTRO-MECHANICKEJ OBLASTI, A V SÚLADE S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.


UPOZORNENIE! PRED ODLOŽENÍM PANELOV ZVÁRAČKY A PRÍSTUPOM DO VNÚTRA ZARIADENIA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.
Prípadné kontroly vykonávané vo vnútri zváračky pod napätím môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohybujúcimi sa časťami.

- Pravidelne a v intervaloch odpovedajúcich použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zváracieho prístroja a v prípade potreby odstráňte prach nahromadený na elektronických kartách prostredníctvom veľmi jemnej kefy a vhodných rozpúšťadiel.
- Pri uvedenej činnosti skontrolujte, či sú elektrické spoje dostatočne dotiahnuté a či na kabeláži nie sú viditeľné známky poškodenia izolácie.
- Po ukončení uvedených operácií vykonajte spätnú montáž panelov zváračky a dotiahnite na doraz upevňovacie skrutky.
- V žiadnom prípade nezvárajte s otvorenou zváračkou.
- Po vykonaní údržby alebo opravy obnovte všetky zapojenia káblov a vráťte ich do pôvodného stavu, pričom dbajte, aby neprišli do styku s pohybujúcimi sa časťami alebo s časťami, ktoré môžu dosiahnuť vysoké teploty. Upevnite všetky vodiče sťahovacími páskami ako to bolo v pôvodnom stave a dostatočne vzájomne oddeľte pripojenia primárneho vinutia transformátora od nízkonapäťových vodičov sekundárneho vinutia.
  Použite všetky originálne podložky a skrutky na zatvorenie kovovej konštrukcie.

8. ODSTRAŇOVANIE PORÚCH
V PRÍPADE NEUSPOKOJIVEJ ČINNOSTI A TIEŽ PRED VYKONANÍM SYSTEMATICKEJ KONTROLY SkôR, AKO SA OBRáTITE NA VAŠE SERVISNÉ STREDISKO, SKONTROLUJTE, ČI:
- Zvárací prúd musí odpovedať priemeru a druhu použitej elektródy.
- Pri hlavnom vypínači v polohe „ON" je rozsvietená príslušná kontrolka; v opačnom prípade je problém obyčajne v napájacom vedení (káble, zásuvka a/alebo zástrčka, poistky, atď.).
- Nie je rozsvietená žltá LED signalizujúca aktiváciu tepelnej ochrany spôsobenú prepätím, podpätím alebo skratom.
- Uistite sa, či ste dodržali menovitú hodnotu pomeru základného a pulzného prúdu; v prípade aktivácie termostatickej ochrany vyčkajte na ochladenie zariadenia prirodzeným spôsobom, skontrolujte činnosť ventilátora.
- Skontrolujte napájacie napätie; ak je hodnota príliš vysoká alebo príliš nízka, zváračka zostane zablokovaná.
- Skontrolujte, či na výstupe zváračky nie je skrat: V takom prípade odstráňte jeho príčiny.
- Je správne vykonané zapojenie zváracieho obvodu, s dôrazom na pripojenie zemniacich kliešti k dielu, pričom preverte, či medzi kliešťami a dielom nie je vložený izolačný materiál (napr. lak).
- Je použitý správny ochranný plyn (Argón 99.5%) a v správnom množstve.

KAZALO

VARILNI APARATI S FREKVENÈNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.
Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz “varilni aparat“.

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih.
(Glejte tudi standard »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«).



- **Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.**
- **Povezava varilnih žic, preverjanje in popravljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.**
- **Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.**
- **Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.**
- **Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.**
- **Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.**
- **Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.**
- **Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.**



- **Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.**
- **Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.**
- **Ne varite na posodah pod pritiskom.**
- **Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).**
- **Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.**
- **Hraniti jeklenko daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).**



- **Primerno se električno izolirajte glede na elektrodo, obdelovanec in eventualne ozemljene kovinske predmete, ki so v bližini varjenja (dosegljivi).**
  To se lahko običajno doseže z rokavicami, obutvijo, pokrivalom in oblačili, predvidenimi za delo, pa tudi z uporabo izolirnih preprog ali pohodnih desk.
- **Vedno si zaščitite oči z neaktiničnim steklom, ustrezno nameščenim na maski ali čeladi.**
  Uporabljajte primerna negorljiva oblačila in se izogibajte izpostavljanju kože ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih oddaja oblok; z varovali in neodsevnimi zavesami morajo biti zaščitene vse osebe v bližini obloka.
- **Glasnost: Če zaradi posebno intenzivnega varjenja ugotovite, da prihaja do dnevne osebne izpostavljenosti hrupu (LEPd), ki je enaka ali večja od 85db(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev.**





- **Prehod varilnega toka povzroči pojav elektromagnetnih polj (EMF), lokaliziranih okoli varilnega tokokroga.**

Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (npr srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev, kovinskih protez itd.).
Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata.
Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnih standardov izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Skladnost ni zagotovljena v okviru osnovnih omejitev, ki se nanašajo na izpostavljanje ljudi elektromagnetnim poljem v domačem okolju.

Operater mora uporabljati naslednje postopke, da zmanjša izpostavljanje elektromagnetnim polje:
- **Oba varilna kabla naj namesti kar najbliže skupaj.**
- **Glavo in trup naj karseda odmakne od varilnega tokokroga.**
- **Varilnih kablov naj si nikoli ne ovija okoli trupa.**
- **Nikoli naj ne vari, ko je njegov trup sredi varilnega tokokroga. Oba varilna kabla naj ima vedno na isti strani trupa.**
- **Povratni kabel varilnega toka naj poveže z obdelovancem čim bliže točke, na kateri želi variti.**
- **Nikoli naj ne vari preblizu varilnega aparata, sede ali naslonjen na njem (minimalna razdalja: 50 cm).**
- **Nikoli naj ne pušča železomagnetnih predmetov v bližini varilnega tokokroga.**
- **Minimalna razdalja d= 20 cm (Slika O).**



- **Naprava A razreda:**

Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnega standarda izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Elektromagnetska združljivost v domovih in v zgradbah, neposredno povezanih v nizkonapetostno napajalno omrežje, ki napaja zgradbe za domačo rabo.



DODATNI VARNOSTNI UKREPI
- **VARJENJE:**
  - **V okoljih s povečanim tveganjem električnega udara;**
  - **V tesnih prostorih;**
  - **V prisotnosti vnetljivih in eksplozivnih snovi.**

  MORA preventivno oceniti »odgovorni strokovnjak«. V takih primerih se sme variti le v prisotnosti oseb, usposobljenih za poseg v sili.
  Upoštevati JE TREBA tehnična sredstva za zaščito, opisana v poglavju 7.10; A.8; A.10. standarda "EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba".
- **Operater, dvignjen od tal, NE SME VARITI. Takšno varjenje je dovoljeno izključno z uporabo varovalnih ploščadi.**
- **NAPETOST MED NOSILCEM ELEKTROD IN ELEKTRODNIM DRŽALOM: pri sočasni uporabi več varilnih naprav na enem predmetu ali na več električno povezanih predmetih se lahko nakopiči nevarna vrednost napetosti v prazno. Med dvema nosilcema elektrod ali elektrodnima držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost.**
  Usposobljen koordinator mora izvesti meritev z inštrumentom in odločiti, ali je obstaja tveganje, tako da uporabi varnostne ukrepe, navedene v točki 7.9 standarda "EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba".



DRUGE NEVARNOSTI
- **NEPRIMERNA UPORABA: uporaba varilne naprave za uporabo, drugačno od predpisane in predvidene, je nevarna (na primer za odmrznitev vodovodnih napeljav).**

2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

2.1 UVOD

Ta varilni aparat je vir toka za varjenje z oblokom, izdelan posebej za varjenje TIG (DC) (AC/DC) s površinskim začetkom HF ali LIFT, in za varjenje MMA z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kislimi, bazičnimi).
Posebne lastnosti tega varilnega aparata s frekvenčnim menjalnikom, kot so velika hitrost in natančnost nastavljanja, mu omogočajo izjemno kakovostno varjenje.
Regulacijski sistem INVERTER na vhodu napajalne linije (primarna) omogoèa konkretno zmanjšanje volumna transformatorja, kar omogoèa izdelavo manjših in lažjih varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktièni za uporabo.

2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO:

- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Prilagojevalnik za jeklenko Argon.
- Reduktor tlaka.
- Elektrodnega držala TIG.
- Zatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Kabel za povratni varilni tok skupaj z masnimi stičniki.
- Ročno daljinsko krmiljenje 1 potenciometra.
- Ročno daljinsko krmiljenje 2 potenciometrov.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.

- Spojka za plin in cev za plin za priključitev jeklenke z argonom.

3. TEHNIČNI PODATKI
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA
Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

1- Sposobnost zaščite pokrova.
2- Shema napajalne linije:
1~: izmenična enofazna napetost;
3~: izmenična trifazna napetost.
3- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
4- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
5- Shema predvidenega postopka varjenja
6- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
7- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
8- Predstavitev varilnega električnega kroga:
- **U_0 :** Maksimalna napetost v prazno .
- **I_2/U_2 :** Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
- **X :** Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.).
Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
- **A/V-A/V:** kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.

9- Podatki o napajalni liniji:
- **U_1 :** Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
- **I_{1eff} :** Dejanski napajalni tok.

10- **:** Vrednost varovalk z zakasnjenim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
11- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 “Splošna varnost pri obločnem varjenju”.

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in števil, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI
- **VARILNI APARAT: glej tabelo 1 (TAB.1).**
- **ELEKTRODNO DRŽALO: glej tabelo 2 (TAB.2).**

Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

4. OPIS VARILNEGA APARATA
4.1 BLOKOVNE SHEME
Varilni aparat je sestavljen iz modulov, ki so izdelani na tiskanem vezju in optimizirani za dosego največje zanesljivosti in èim manjšega vzdrževanja .
Ta varilni aparat krmili mikroprocesor, ki omogoča nastavljanje več parametrov. Z njimi je omogočeno optimalno varjenje v vseh pogojih in na vseh materialih. Vendar je treba dobro poznati njegove delovne lastnosti, da bi ga lahko popolnoma izkoristili.

Opis (SLIKA B)
1- Vhod enofazne napajalne linije, skupina pretvornik in kondenzatorjev niveliranja.
2- **Preklopni mostièek na tranzistor (IGBT) in gonilnike;** spremeni izravnano enosmerno linijsko napetost v visokofrekvenèno izmenièno napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
3- **Transformator za visoko napetost:** primarno navitje se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta rabi za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obloèno varjenje, in hkrati galvansko izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
4- **Sekundarni pretvorni mostièek z induktanènim niveliranjem:** pretvori izmenièno napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
5- **Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki;** spremeni izhodni tok na sekundarnem izhodu iz enosmernega v izmenični tok za varjenje TIG AC (èe so ti prisotni).
6- **Kontrolna elektronika in regulacija;** v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
7- **Krmilna logika za delovanje varilnega aparata:** nastavitev varilnih ciklov, krmiljenje aktivatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
8- Plošča za izvajanje nastavitev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
9- **Generator s površinskim začetkom HF** (èe so ti prisotni).
10- **Električni ventil za zaščitni plin EV.**
11- **Ventilator za hlajenje varilnega aparata.**
12- **Daljinsko uravnavanje.**

4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA
4.2.1 ZADNJA PLOŠČA (slika C)
1- Napajalni kabel 2 fazi + ozemljitvena faza (1~) ali 3 faze + ozemljitvena faza (3~).
2- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu).
4- Priključek za daljinsko krmiljenje:
Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14 polnim priključkom na zadnji strani priključiti več različnih tipov daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:
- **Daljinsko krmiljenje s potenciometrom:**
če zavrtite ročico potenciometra, se spremeni glavni tok z minimalnega na absolutni maksimum. Uravnavanje glavnega toka je mogoče izvajati le z daljinskim krmiljenjem.
- **Daljinsko krmiljenje s pedalom:**
Vrednost toka se določa s položajem pedala (od minimalnega do maksimalnega, nastavljenega na glavnem potenciometru). V načinu TIG 2 KORAKA bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektrodnem držalu.
- **Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:**
prvi potenciometer uravnava glavni tok. Drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja. Če zavrtite ta potenciometer, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči). Pomen drugega potenciometra: ARC FORCE, če je v načinu MMA, in KONČNA RAMPA, če je v načinu TIG.

4.2.2 Sprednja plošča SLIKA D1
1- Hitri pozitivni priključek (+) za priklop varilne žice.
2- Hitri negativni priključek (-) za priklop varilne žice.
3- Priključek za priključitev kabla za gumb na elektrodnem držalu.
4- Spojka za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.
5- Krmilna plošča.
6- Gumbi za izbiro načina varjenja:
6A **ODDALJENO KRMILJENJE**

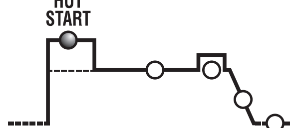


Omogoča prenos nadzora nad varilnimi parametri na daljinsko krmiljenje.
6b **MMA-TIG LIFT**

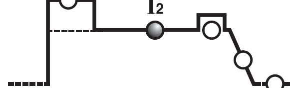


Način delovanja: varjenje z oplaščeno elektrodo (MMA) in varjenje TIG z vzpostavitvijo obloka s kontaktom (TIG LIFT).
7- **Gumb za izbiro nastavitev.**
Gumb izbere nastavitev, ki se jo uravna z ročico kodirnika **(8)**;
vrednost in merska enota sta prikazani na zaslonu **(10)** in s svetlečo diodo **(9)**.
OPOMBA: Nastavitve parametrov so proste. Vendar pa obstajajo kombinacije varilnih vrednosti, ki nimajo praktičnega pomena pri varjenju; v takem primeru varilni aparat morda ne bo pravilno deloval.

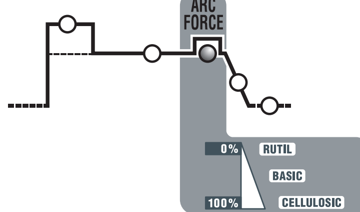
OPOMBA: PONASTAVLJANJE VSEH TOVARNIŠKIH NASTAVITEV (RESET)
Ko pritisnete gumb **(7)** pri vklopu se prikažejo privzete vrednosti za vse varilne parametre.
7a **HOT START**



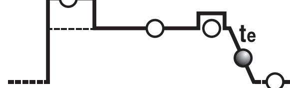
V načinu MMA predstavlja previsok dinamični tok “HOT START” (uravnavanje 0÷100); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost izbranega varilnega toka. Ta nastavitev izboljša zagon.
7b **GLAVNI TOK (I_2)**



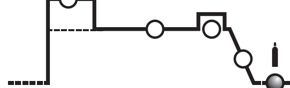
Pri načinih TIG, MMA je to varilni tok, merjen v amperih.
7c **MOČ OBLOKA**



V načinu MMA predstavlja previsok dinamični tok “ARC FORCE” (uravnavanje 0÷100%); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost vnaprej izbranega varilnega toka. Ta nastavitev izboljša pretok varjenja, preprečuje lepljenje elektrode na varjenec in omogoča uporabo različnih tipov elektrod.
7d **KONČNA RAMPA (t_e)**



V načinu TIG predstavlja čas končna rampa (nastavitev 0.1÷10 s); s tem se izognemo končnemu kraterju varilne sledi (od I_2 do 0).
7e **POSTGAS**



V načinu TIG predstavlja čas postgasa v sekundah (nastavitev 0.1÷25 s); ščiti elektrodo in varilni krater pred oksidacijo.
8- Ročica kodirnika za nastavitev varilnih parametrov, ki se izbirajo s tipko **(7)**.
9- Rdeča svetleča dioda prikazuje mersko enoto.
10- Alfanumerični zaslonček.
11- **LED za signalizacijo ALARMA (aparat je blokiran).**
Ponoven vžig je samodejen, ko je odstranjen vzrok alarma.
Sporočila o alarmih, ki se prikažejo na zaslonu **(10)**:
- **“A. 1”** : poseg termične zaščite glavnega vezja.
- **“A. 2”** : poseg termične zaščite pomožnega vezja.
- **“A. 3”** : poseg zaščite pred prenapetostjo napajalne linije.
- **“A. 4”** : poseg zaščite pred prenizko napetostjo napajalne linije.
- **“A. 5”** : poseg zaščite pred previsoko primarno temperaturo.
- **“A. 6”** : poseg zaščite zaradi odsotnosti faze na napajalni liniji.
- **“A. 7”** : preveč prahu v notranjosti varilnega aparata, povrnitev v prvotno stanje z:
  - čiščenjem notranjosti naprave;
  - pritiskom na tipko na krmilni plošči.
- **”A. 8”** : Pomožna napetost zunaj območja.

Ko varilni aparat ugasnete, se lahko za nekaj sekund pojavi signalizacija **“OFF”**.

OPOMBA.: SHRANJEVANJE IN PRIKAZ ALARMOV
Pri vsakem alarmu se shranijo nastavitve aparata. Zadnjih 10 alarmov je mogoče priklicati na naslednji način:
Za nekaj sekund pritisnite gumb **(6a)** “ODDALJENO KRMILJENJE”.
Na zaslonu se prikaže napis “AY.X”, pri čemer pomeni “Y” številko alarma (A0 najnovejši, A9 najstarejši), “X” pa pomeni tip zabeleženega alarma (od 1 do 8, glejte AY.1 ... AY.8).
12- Zelena svetleča dioda prikazuje vključeno moč.

4.2.3 Sprednja plošča slika D2
1- Hitri pozitivni priključek (+) za priklop varilne žice.
2- Hitri negativni priključek (-) za priklop varilne žice.
3- Priključek za priključitev kabla za gumb na elektrodnem držalu.
4- Spojka za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.

5- Krmilna plošča.
6- Gumbi za izbiro načina varjenja:

6A **ODDALJENO KRMILJENJE**



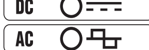
Omogoča prenos nadzora nad varilnimi parametri na daljinsko krmiljenje.

6b **TIG - MMA**



Način delovanja: varjenje z oplaščeno elektrodo (MMA), varjenje TIG s sprožitvijo obloka pri visoki frekvenci (TIG HF) in varjenje TIG s površinsko sprožitvijo obloka (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



Način TIG omogoča izbiro med varjenjem z enosmerno napetostjo in varjenjem z izmenično napetostjo (možnost je na voljo le pri modelih AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



V načinu TIG je mogoče izbirati med krmiljenjem v 2 korakih, v 4 korakih ali s časovnikom za točkovno varjenje (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**



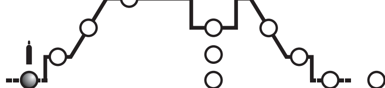
V načinu TIG omogoča izbiro med postopkom pulznega, vnaprej določenega pulznega ali dvonivojskega varjenja. Ko so svetleče diode ugasnjene, to pomeni, da je naprava v načinu standardnega varjenja.

7- Gumb za izbiro nastavitev.
Gumb izbere nastavitev, ki se jo uravna z ročico kodirnika **(9)**;

vrednost in merska enota sta prikazani na zaslonu **(10)** in s svetlečo diodo **(11)**.
OPOMBA: Nastavitve parametrov so proste. Vendar pa obstajajo kombinacije varilnih vrednosti, ki nimajo praktičnega pomena pri varjenju; v takem primeru varilni aparat morda ne bo pravilno deloval.

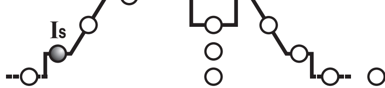
OPOMBA.: PONASTAVLJANJE VSEH TOVARNIŠKIH NASTAVITEV (RESET)
Če sočasno pritisnete gumbe (8), se med vklopom vsi parametri ponastavijo na privzete vrednosti.

7a **PRE-GAS**



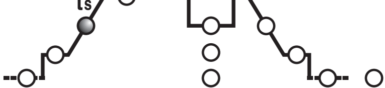
Način TIG/HF predstavlja čas PRE-GAS v sekundah (uravnavanje od 0÷5 s). To izboljša proženje varjenja.

7b **ZAČETNI TOK (I_{START})**



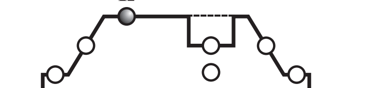
V načinu TIG 2-koraka in SPOT je začetni tok IS, ki se vzdržuje za določen čas, ko je gumb elektrodnega držala pritisnjen (nastavljanje v amperih).
V načinu TIG v 4 korakih predstavlja začetni tok Is, ki se vzdržuje za ves čas, v katerem je pritisnjen gumb na elektrodnem držalu (nastavljanje v amperih).
V načinu MMA predstavlja previsok dinamični tok "HOT START" (nastavitev 0÷100%). Na zaslonu je prikazano povečanje v odstotkih glede na vnaprej izbrano vrednost varilnega toka. Ta nastavitev izboljša pretok varjenja.

7c **ZAČETNA RAMPA (t_{START})**



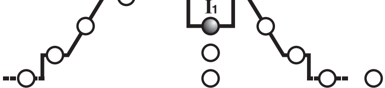
V načinu TIG predstavlja čas začetne rampe toka (od I_S do I_2) (nastavitev 0.1÷10 s.). V načinu OFF rampe ni.
Parametra I_{START} in t_{START} je mogoče uporabljati tudi z daljinskim krmiljenjem s pedalom, uravnavanje pa je treba izvesti pred proženjem samega ukaza.

7d **ZAČETNI TOK (I_2)**



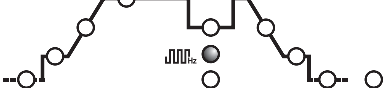
V načinih TIG AC/DC, MMA predstavlja izhodni tok I_2. V PULZNEM načinu in načinu BI-LEVEL je tok na višjem nivoju (najvišjem). Parameter se meri v amperih.

7e **OSNOVNI TOK - ARC FORCE**



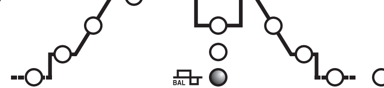
V načinu TIG v 4 korakih BI-LEVEL in PULZNEM, I_1 predstavlja vrednost toka, ki se lahko izmenjuje z glavnim tokom I_2 med varjenjem. Vrednost je izražena v amperih.
V načinu MMA predstavlja previsok dinamični tok "ARC FORCE" (uravnavanje 0÷100%); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost vnaprej izbranega varilnega toka. Ta nastavitev izboljša pretok varjenja in preprečuje lepljenje elektrode na obdelovanec.

7f **FREKVENCA**



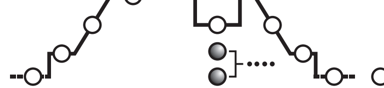
V PULZNEM NAČINU TIG predstavlja frekvenco pulziranja. Za modele AC/DC v načinu TIG AC (ko je pulziranje izključeno), predstavlja frekvenco varilnega toka.

7g **IZRAVNAVANJE**



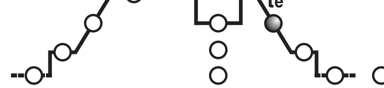
V PULZNEM NAČINU TIG predstavlja ta parameter razmerje (v odstotkih) med časom, v katerem je tok najvišji (glavni varilni tok), in časom popolnega pulziranja. Poleg tega za modele AC/DC v načinu TIG AC (z onemogočenim pulziranjem) parameter predstavlja odnos med časom s pozitivnim tokom in časom z negativnim tokom: če je vrednost parametra negativna, sta segrevanje in prodor večja. Če je vrednost parametra potitivna, je površina bolj čista in se bolj segreje elektroda. Če je vrednost parametra nič, je vzpostavljeno ravnovesje med negativnim in pozitivnim tokom v času frekvence AC. **(TABELA 4)**.

7h **ČAS SPOT**



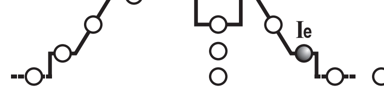
V načinu TIG (SPOT) predstavlja trajanje varjenja (nastavitev 0.1÷10 s).

7k **KONČNA RAMPA (t_{END})**



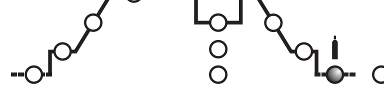
V načinu TIG predstavlja čas končne rampe toka (od I_2 do I_e) (nastavitev 0.1÷10 s.). V načinu OFF rampe ni.

7l **KONČNI TOK (I_{END})**



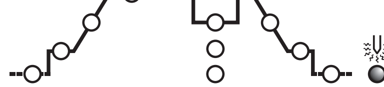
V načinu TIG v 2 korakih predstavlja končni tok I_e, samo če je KONČNA RAMPA **(7k)** nastavljena na vrednost, večjo od nič (>0.1 s).
V načinu TIG v 4 korakih predstavlja končni tok I_e za ves čas, ko je pritisnjen gumb na elektrodnem držalu.
Velikosti so izražene v amperih.

7m **POSTGAS**



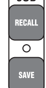
V načinu TIG predstavlja čas postgasa v sekundah (nastavitev 0.1÷25 s.) in ščiti elektrodo in varilni krater pred oksidacijo.

7n **PREDOGREVANJE ELEKTRODE**



V načinu TIG AC je ta vrednost produkt toka in časa predogrevanja elektrode iz tungstena do vžiga obloka.

8- JOB



Tipki **"RECALL"** in **"SAVE"** za shranjevanje in priklic osebno prilagojenih programov.

9- Ročica kodirnika za nastavitev varilnih parametrov, ki se izbirajo s tipko (7).
10- Alfanumerični zaslonček.
11- Rdeča svetleča dioda prikazuje mersko enoto.
12- Zelena svetleča dioda prikazuje vključeno moč.
13- LED za signalizacijo ALARMA (aparat je blokiran).
Ponoven vžig je samodejen, ko je odstranjen vzrok alarma.
Sporočila o alarmih, ki se prikažejo na zaslonu **(10)**:
- **"A. 1"** : poseg termične zaščite glavnega vezja.
- **"A. 2"** : poseg termične zaščite pomožnega vezja.
- **"A. 3"** : poseg zaščite pred prenapetostjo napajalne linije.
- **"A. 4"** : poseg zaščite pred prenizko napetostjo napajalne linije.
- **"A. 5"** : poseg zaščite pred previsoko primarno temperaturo.
- **"A. 6"** : poseg zaščite zaradi odsotnosti faze na napajalni liniji.
- **"A. 7"** : preveč prahu v notranjosti varilnega aparata, povrnitev v prvotno stanje z:
  - čiščenjem notranjosti naprave;
  - pritiskom na tipko na krmilni plošči.
- **"A. 8"** : Pomožna napetost zunaj območja.
- **"A. 9"** : poseg zaščite pred prenizkim tlakom tokokroga za vodno hlajenje elektrodnega držala. Povrnitev v prvotno stanje ni samodejna.

Ko varilni aparat ugasnete, se lahko za nekaj sekund pojavi signalizacija **"OFF"**.

OPOMBA.: SHRANJEVANJE IN PRIKAZ ALARMOV
Pri vsakem alarmu se shranijo nastavitve aparata. Zadnjih 10 alarmov je mogoče priklicati na naslednji način:
Za nekaj sekund pritisnite gumb **(6a)** "ODDALJENO KRMILJENJE".
Na zaslonu se prikaže napis "AY.X", pri čemer pomeni "Y" številko alarma (A0 najnovejši, A9 najstarejši), "X" pa pomeni tip zabeleženega alarma (od 1 do 9, glejte AY.1 ... AY.9).

4.3 SHRANJEVANJE IN PRIKLIC OSEBNO PRILAGOJENIH PROGRAMOV

Uvod
Varilni aparat omogoča shranjevanje (SAVE) osebno nastavljenih programov za delo, ki se nanašajo na nabor parametrov, veljavnih za določeno varjenje. Vsak osebno prilagojeni program je mogoče tudi priklicati (RECALL) v katerem koli trenutku, tako da ima uporabnik na voljo "pripravljen" varilni aparat za določeno delo, ki ga je že vnaprej optimiziral. Varilni aparat omogoča shranjevanje 9 osebno prilagojenih programov.

Postopek za shranjevanje (SAVE)
Ko optimalno nastavite varilni aparat za določeno varjenje, nadaljujte, kot sledi (**slika D2**):
a) Pritisnite tipko **(8)** "SAVE" za 3 sekunde.
b) Na zaslonu **(10)** se pojavi "S_" in številka med 1 in 9.

c) Z vrtenjem ročice **(9)** izberite številko, na katero bi radi shranili program.
d) Še enkrat pritisnite tipko **(8)** “SAVE”:
- če tipko “SAVE” pritisnete za več kakor 3 sekunde, se program pravilno shrani in pojavi se napis “YES”;
- če tipko “SAVE” pritisnete za manj kakor 3 sekunde, se program ne shrani in pojavi se napis “ne”.

Postopek priklica (RECALL)
Naredite, kot sledi (glejte **sliko D2**):
a) Pritisnite tipko **(8)** “RECALL” za 3 sekunde.
b) Na zaslonu **(10)** se pojavi “r_” in številka med 1 in 9.
c) Z vrtenjem ročice **(9)** izberite številko, na kateri je shranjen program, ki ga želite uporabljati.
d) Še enkrat pritisnite tipko **(8)** “RECALL”:
- če tipko “RECALL” pritisnete za več kakor 3 sekunde, se program pravilno prikliče in pojavi se napis “YES”;
- če tipko “RECALL” pritisnete za manj kakor 3 sekunde, se program ne naloži in pojavi se napis “ne”.

OPOMBE:
- **MED POSTOPKI S TIPKAMA “SAVE” IN “RECALL” SVETI SVETLEČA DIODA “PRG”.**
- **PRIKLICANI PROGAM LAHKO OPERATER POLJUBNO SPREMENI, VENDAR SE SPREMENJENE VREDNOSTI NE SHRANIJO SAMODEJNO. ČE ŽELITE SHRANITI NOVE VREDNOSTI NA ISTI PROGRAM, JE TREBA IZVESTI POSTOPEK SHRANJEVANJA.**
- **SHRANJEVANJE OSEBNO PRILAGOJENIH PROGRAMOV IN USTREZNEGA RAZPOREDA NJIHOVIH PARAMETROV JE UPORABNIKOVA SKRB.**

5. NAMESTITEV


POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUÈITVE NAPRAVE NA ELEKTRIÈNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUÈEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
ELEKTRIÈNO PRIKLJUÈITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.

5.1 SESTAVLJANJE
Iz ovoja odstranite dele varilnega aparata, pritrdite priložene dele.

5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešèe (SLIKA E)

5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešèe za nosilec elektrode (SLIKA F)

5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA
Mesto za postavitev varilnega aparata poišèite tako, da na njem ni ovir za prezraèevanje in ohlajanje (èe je treba, v prostor namestite ventilator); soèasno se preprièajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih par, vlage itd.
Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.


POZOR! Da bi prepreèili nevarne premike in morebitno prevraèanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.

5.3 PRIKLJUÈITEV V OMREŽJE
- Preden napravo prikljuèite, se preprièajte, da se vrednosti na plošèici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je namešèena naprava.
- Varilni aparat se lahko prikljuèi izkljuèno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno nièlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
  - Tipa A ( ) za enofazne stroje;
  - Tipa B ( ) za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativu EN 61000-3-11 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške toèke napajalnega omrežja z manjšo impendanco Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Varilni aparat ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Vtikaè in vtiènica
Napajalni kabel povežite z ustreznim vtikaèem, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) vtikaè naj bo opremljen z varovalkami ali samodejnim stikalom; predvideni zemeljski terminal mora biti povezan na zemeljski prevodnik (rumeno-zeleno) napajalnega omrežja. Tabela 1 **(TAB 1)** prikazuje priporoèene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi najveèjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.


POZOR! Èe zgoraj navedenih predpisov ne upoštevate, varnostni sistem proizvajalca (razred I) ni veè uèinkovit, zato lahko pride do težkih poškodb pri èloveku (npr. elektrièni udar) in pri stvareh (npr. požar) .

5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA


POZOR! PRED ZAÈETKOM SE PREPRIÈAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUÈENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
Tabela 1 (**TAB. 1**) prikazuje priporoèene vrednosti za varilne žice (v mm2) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

5.4.1 Varjenje TIG
Priključitev elektrodnega držala
- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik (-)/~. Priključite tripolni priključek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtičnico. Priključite plinsko cev za elektrodno držalo v ustrezno spojko.

Povezava povratni električni kabel - varilni aparat
- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bliže delu, ki ga obdelujemo.
  Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+). (~ za naprave TIG, ki predvidevajo varjenje z izmeničnim tokom).

Priklop na jeklenko plina (če je v uporabi).
- Privijte reduktor tlaka na ventil plinske jeklenke in reduktor, priložen kot dodatek, če uporablja argon.
- Povežite vhodno cev plina z reduktorjem in privijte obroček.
- Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroček za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (TABELA 4); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojk.
  POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.

5.4.2 Varjenje MMA
Skoraj vse oplašèene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplašèem.
Povezava varilna žica - klešèe za nosilec elektrod
Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode. Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (+).
Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat
Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, èim bliže delu, ki ga obdelujemo.
Ta kabel se poveže s stiènikom s simbolom (-).
Priporoèila:
- Za pravilen elektrièen kontakt je treba pravilno priviti prikljuèke varilne žice v hitre vtikaèe (èe so ti prisotni). V nasprotnem primeru pride do segrevanja prikljuèkov, njihove hitrejše obrabe in izgube uèinkovitosti.
- Uporabite najkrajše možne varilne kable.
- Izogibajte se uporabi kovinskih delov, ki niso sestavni del obdelovanega elementa, namesto izhodnega kabla za tok varilnega aparata; to je lahko nevarno in ne daje želenih rezultatov pri varjenju.

6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA
6.1 VARJENJE TIG
Spajanje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Elektrodo iz tungstena drži ustrezno elektrodno držalo, ki ji prenaša varilni tok ter elektrodo in varilno polje varuje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99.5%), ki izteka iz keramične šobe **(SLIKA G).**
Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo **(TABELA 3).**
Navadno štrli elektroda iz keramične šobe za 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zvare.
Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za tanjše, primerno pripravljene materiale, (do cca 1 mm) ni treba dodajati spajkalne kovine **(SLIKA H).**
Za debelejše materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev **(SLIKA I).**
Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, oljnih madežev, masti, topil itd.

6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT
Površinski začetek HF:
Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z iskro, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava.
Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.
Postopek:
Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig obloka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.
Če pride do težav z vključitvijo obloka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice. Po potrebi konico spet zaoblite. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo.
Površinski začetek LIFT:
Vžig električnega obloka se zgodi tako, da oddaljite elektrodo iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode.
Postopek:
Z rahlim pritiskom prislonite konico elektrode na obdelovanec. Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala in dvignite elektrodo za 2-3 mm z nekaj trenutki zamika, tako da se ustvari oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I_{LIFT}, po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljeno spustno rampo.

6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok)
Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.
Za varjenje TIG DC s polno elektrodo (-) se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).
Elektrodo iz tungstena je treba osno ošiliti na brusu, glej sliko L, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma okrogla, da ne bi prišlo do odklona obloka. Zelo pomembno je, da brušenje izvedete vzdolž elektrode. Ta postopek je treba periodično ponavljati, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamenoma kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno. V načinu TIG DC je možno delovanje z 2 korakoma (2K) in 4 koraki (4K).

6.1.3 VARJENJE TIG AC (izmenični tok)
Ta tip varjenja omogoča varjenje kovin, kot sta aluminij in magnezij, ki na svoji površini ustvarita neke vrste zaščitni in izolirni oksidacijski plašč. Če se polariteta varilnega toka obrne, je mogoče ”prebiti” zgornjo oksidirano plast s postopkom, ki ga imenujemo ”ionsko brušenje”. Napetost je na tungstenski elektrodi izmenjaje pozitivna (PN) in negativna (NN). V času PN se oksidirana plast odstrani s površine (”čiščenje” ali ”dekapiranje”) in omogoči ustvaritev kraterja. V času NN pride do maksimalnega termičnega dodajanja kosu, kar omogoči varjenje. Možnost spreminjanja parametra za uravnovešanje pri varjenju z izmeničnim tokom omogoča skrajševanje časa PN na minimum, kar pomeni hitrejše varjenje.
Večje vrednosti uravnovešanja omogočajo hitrejše varjenje, večjo prodornost, bolj strnjen oblok, ožji varilni krater in manjše segrevanje elektrode. Manjše vrednosti omogočajo večjo čistost kosa. Če uporabite prenizko vrednost uravnovešanja, to pomeni širjenje obloka in neoksidiranega dela, pregrevanje elektrode in posledično oblikovanje zaokroženega konca elektrode, tako pa tudi vedno težjo sprožitev in vodenje obloka. Če uporabite previsoko vrednost uravnovešanja, bo posledica ”umazan” varilni krater s temnimi madeži.
V tabeli **(TAB. 4)** so povzeti učinki spreminjanja varilnih parametrov z izmeničnim tokom.
V načinu TIG AC je mogoče delovanje v 2 korakih (2K) in v 4 korakih (4K).
Poleg tega veljajo tudi vsa navodila za postopek varjenja.
V tabeli **(TAB. 3)** so navedeni okvirni podatki za varjenje aluminija; najprimernejša elektroda je elektroda iz čistega tungstena (zeleno obarvani pas).

6.1.4 Postopek
- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravilen pretok plina iz držala; če je to potrebno, nastavite čas pre-gas in post-gas; ta dva časa je treba nastaviti glede na delovne pogoje, še posebej pa mora biti zamik plina post-gas tak, da na koncu

varjenja omogoči ohlajanje elektrode in varilnega kraterja, ne da bi stopila v stik z zrakom (oksidacija in kontaminacija).

Način TIG s sekvenco v 2 korakih:
- Ko pritisnete gumb elektrodnega držala (P.T.) do konca, se sproži oblok s tokom I_{START}. Nato se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPA) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih:
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{START}. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko spet pritisnete gumb, se tok manjša v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{END}. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas post-gas (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih in BI-LEVEL:
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{START}. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratek) se tok spreminja med nastavljeno vrednostjo v parametru BI-LEVEL I_1 in vrednostjo glavnega toka I_2.
- Če držite gumb dlje, se bo tok zmanjšal v skladu s funkcijo KOŃČNA RAMPA do I_{END}. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas post-gas (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas (**slika M**).

6.2 VARJENJE MMA
- Obvezno je treba upoštevati navedbe proizvajalca elektrod, kar zadeva pravilno polariteto in optimalni varilni tok (navadno so take navedbe na embalaži elektrod).
- Varilni tok je treba uravnavati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; Informativno navajamo jakosti toka:

Ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode moènejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.
- Mehanske znaèilnosti zavarjenega spoja doloèajo jakost toka, dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru v originalni embalaži).
- Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti ARC-FORCE (dinamično prilagajanje) stroja. Ta parameter je mogoče nastaviti na plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.
- Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti ARC-FORCE omogočajo večji prodor in omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti ARC-FORCE omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, kar se navadno dogaja pri rutilnih elektrodah.
  Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama HOT START (hitri začetek) in ANTI STICK (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec.

6.2.1 Postopek
- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleèi konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZAŠÈITNO MASKO. to je najbolj pravilen naèin za vzpostavitev obloka.
  POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašèenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves èas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil **(VIDEZ ZVARA - SLIKA N)**.

7. VZDRŽEVANJE


POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.

7.1 VZDRŽEVANJE
NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.

7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA
- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključen, ne odlagajte na vroèe kose; to bi povzroèilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodièno preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešèe za zategnitev elektrode, vreteno za nosilec klešè s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitev konènih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešèe za zategnitev elektrode, razpršilnik plina.

7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE
POSTOPKE POSEBNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVAJATI IZKLJUČNO STROKOVNO IZVEDENO ALI KVALIFICIRANO OSEBJE NA ELEKTRIČARSKO-MEHANSKEM PODROČJU V SKLADU S TEHNIČNIM NORMATIVOM IEC/EN 60974-4.


POZOR! PREDEN ODSTRANITE STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRIČAJTE, DA JE IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.
Preverjanja, izvedena v notranjosti varilne naprave pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar zaradi neposrednega stika z deli pod napetostjo ali poškodbe zaradi stika z mehanskimi, gibljivimi deli naprave.

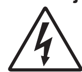
- Redno in pogosto glede na uporabo in prašnost okolja pregledujte notranjost varilnega stroja in odstranite prah, ki se je naložil na elektronske kartice, z zelo mehko krtačo ali ustreznimi topili.
- Preverite tudi, ali so električne povezave pravilno pritrjene, ter morebitne poškodbe na izolaciji kablov.
- Ob koncu spet sestavite dele varilnega aparata ter preverite, ali so vijaki dobro priviti.
- Z odprtim varilnim aparatom je strogo prepovedano izvajati kakršnokoli varjenje.
- Ko izvedete vzdrževanje ali popravilo, vse priključke in kable vrnite na njihova mesta. Pazite, da se ne bodo stikali z gibljivimi deli ali deli, ki se močno segrejejo. Vse vode ovijte, kot so bili oviti prej, in pazite, da se primarni visokonapetostni priključki ne bodo stikali s sekundarnimi nizkonapetostnimi priključki.
  Uporabite originalne podložke in vijake za zapiranje ohišja.

8. ISKANJE OKVAR
ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBLAŠENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:
- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju “ON”; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kabli, vtičnica in/ali vtikač, varovalke itd.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratek stik;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja;
- Napetost linije: v kolikor je ta previsoka ali prenizka se naprava zablokira;
- Da ni prišlo do kratkega stika na izhodu varilnega aparata: v tem primeru odstranite nevšečnost;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- ali je uporabljeni zaščitni plin pravilen (argon 99.5%) ter v pravilnih količinah.

KAZALO

STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.
Napomena: u slijedećem će tekstu biti uptrebljen termin "stroj za varenje".

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE
Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće.
(Pridržavati se i zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba").



- **Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.**
- **Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.**
- **Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.**
- **Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.**
- **Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.**
- **Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.**
- **Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.**
- **Ne smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.**



- **Ne smije se variti na posudama, sudovima ili cijevima koji su sadržali ili sadrže zapaljive tekuće ili plinovite tvari.**
- **Izbjegavati varenje na materijalu koji je bio čišćen sa kloriranim rastvornim sredstvima ili u blizini navedenih tvari.**
- **Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.**
- **Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).**
- **Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.**
- **Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).**



- **Potrebno je primjeniti prikladnu električnu izolaciju u odnosu na elektrodu, na komad koji se obrađuje i eventualne metalne dijelove položene na pod u blizini (dostupne).**
  To se može postići koristeći prikladne zaštitne rukavice, cipele, kacige i odjeću kao i izolacijske prostirače ili tepihe.
- **Uvijek je potrebno zaštititi oči prikladnim maskama ili kacigama sa inaktinskim staklima.**
  Upotrebljavati zaštitnu odjeću otpornu na vatru izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebni je zaštititi i druge osobe koje se nalaze u blizini luka sa nereflektirajućim zaslonima ili zavjesama.
- **Buka: ako se uslijed posebno intenzivnog varenja registrira razina dnevnog osobnog izlaganja (LEPd) koji je jednak ili veći od 85db(A), obavezna je upotreba prikladne opreme za individualnu zaštitu.**



- **Prolaz struje za varenje prouzrokuje elektromagnetska polja (EMF) lokalizirana u blizini kruga varenja.**

Elektromagnetska polja mogu utjecati na određene medicinske uređaje (npr. Pace-maker, respiratori, metalne proteze, itd.).
Potrebno je primijeniti potrebne zaštitne mjere za korisnike takvih uređaja. Na primjer, potrebno je zabraniti pristup mjestu gdje se upotrebljava stroj za varenje.
Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se prikladnost osnovnim granicama ljudske izloženosti elektromagnetskim poljima u domaćinstvu.

Operater mora slijediti niženavedene procedure kako bi se smanjila izloženost elektromagnetskim poljima:
- **Fiksirati zajedno dva kabla za varenje, što je bliže moguće.**
- **Držati glavu i tijelo što dalje moguće od kruga varenja.**
- **Kablovi za varenje se ne smiju namotavati oko tijela.**
- **Ne smije se variti dok je tijelo u središtu kruga varenja. Držati oba kablova sa iste strane tijela.**
- **Spojiti povratni kabel struje za varenje na komad koji se vari, što je bliže moguće spoju koji se vrši.**
- **Ne smije se variti pored tijela, ne smije se sjediti ili nasloniti se na stroj za varenje tijekom varenja (minimalna udaljenost: 50cm).**
- **Ne smiju se ostavljati feromagnetski predmeti u blizini kruga varenja.**
- **Minimalna udaljenost d= 20cm (Fig. O).**



- **Uređaj klase A:**

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se elektromagnetska prikladnost u domaćinstvu i u zgradama koje su izravno spojene na sustav napajanja strujom pod niskim naponom, koja napaja stanovanja.



DODATNE MJERE OPREZA
- **OPERACIJE VARENJA:**
  - **U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;**
  - **U zatvorenim prostorima;**
  - **U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.**

  MORAJU biti preventivno biti procjenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučenih za intervencije u slučaju hitnoće. MORA se upotrijebiti tehnička zaštitna oprema opisana pod 7.10; A.8; A.10. zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".
- **MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.**
- **NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI Plamenika: radeći sa više strojeva za varenje na jednom dijelu ili na više dijelova koji su električno povezani može se stvoriti opasni skup napona u prazno između dva različita nosača elektroda ili plamenika, a vrijednost moždestići dvostruki prihvatljivi limit.**
  Potrebno je da iskusan koordinator izvrši mjerenje sa instrumentima kako bi ustanovio ako postoji određena opasnost i primijenio prikladne zaštitne mjere, kao što je navedeno pod točkom 7.9 zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".



OSTALI RIZICI
- **NEPRIKLADNA UPOTREBA: opasno je upotrebljavati stroj za varenje za bilu koju svrhu koja se razlikuje od predviđene (npr. Odleđivanje cijevi vodovodne mreže).**

2. UVOD I OPĆI OPIS
2.1 UVOD
Ovaj je stroj za varenje izvor struje za lučno varenje, izrađena naročito za varenje TIG (DC) (AC/DC)sa HF ili LIFT paljenjem i za varenje MMA obloženih elektroda (titanski dioksidi, kiseline, lužine).
Specifične osobine ovog stroja za varenje (INVERTER), kao velika brzina i preciznost regulacij daju izvrsnu kvalitetu varenja.
Regulacija sistemom "inverter" na ulazu linije napajanja (primarnom) određuje i drastično smanjenje veličine transformatora i livelacijske reakcije omogućujući izgradnju stroja za varenje sa vrlo malim volumenom i težinom, ističući osobine lakog rukovanja i prenošenja.

2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI:
- Komplet za varenje MMA.
- Komplet za varenje TIG.
- Adapter plinske boce Argon.
- Reduktor pritiska.

- Plamenik za varenje TIG.
- Samozatamnujuća maska: sa fiksnim ili regulirajućim filtrom.
- Povratni kabel struje za varenje sa pritezačem za uzemljenje.
- Ručni daljinski upravljač 1 potenciometar.
- Ručni daljinski upravljač 2 potenciometra.
- Daljinski upravljač na pedale.
- Priključak i plinska cijev za spajanje boce sa argonom.

3. TEHNIČKI PODACI
3.1 PLOČICA SA PODACIMA
Glavni podaci koji se odnose na upotrebu i na rezultate stroja za varenje navedeni su na pločici sa osobinama sa slijedečim značenjem:

Fig. A

1- Zaštitni stupanj kučišta.
2- Simbol linije napajanja:
1~: jednofazni izmjenični napon;
3~: trofazni izmjenični napon
3- Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
4- Simbol predviđene procedure varenja.
5- Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
6- EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučo varenje.
7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
8- Rezultati kruga varenja:
- **U_0 :** Maksimalni napon u prazno.
- **I_2/U_2:** Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.
- **X : Odnos prekidanja**: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje).
U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita (stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica.
- **A/V-A/V:** Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.

9- Podaci o liniji napajanja:
- **U_1:** Izmjenični napon i frekvenca napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimalna struja koju linija apsorbira.
- **I_{1eff} :** Efektivna struja napajanja.

10- ⊏⊐ **:** Vrijednost osigurača sa kasnim paljenjem za zaštitu linije.
11-Simboli koji se odnose na sigurnosne mjere čije je značenje navedeno u poglavlju br. 1 “Opća sigurnost za lučno varenje”.

Napomena: Značaj simbola i brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolažete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI
- **STROJ ZA VARENJE: vidi tabelu 1 (TAB.1).**
- **PLAMENIK: vidi tabelu 2 (TAB.2).**

Težina stroja za varenje navedena je u tabeli 1 (TAB. 1).

4. OPIS STROJA ZA VARENJE
4.1 NACRT BLOKOVA
Stroj za varenje se u stvari sastoji od modula snage izrađenih na štampanim krugovima i optimizirani za dobivanje maksimalnu pouzdanost i smanjeno servisiranje.
Oavj stroj kontrolira mikroprocesor koji omogučava postavljanje velikog broja arametara kako bi se osiguralo optimalno varenje u svim uvjetima i na svim materijalima. Potrebno je ipak poznavati sve njegove operativne mogućnosti, kako bi se isoristile u potpunosti sve osobine stroja.

Opis (FIG. B)
1- **Ulaz jednofazne linije napajanja, grupa poravnača i livelacijskih kondenzatora.**
2- **Most switching sa transistorima (IGBT) i driversima;** pretvara poravnani napon linije u izmjenični napon pod visokom frekvencom i vrši regulaciju snage ovisno o zatraženoj struji/napnu varenja.
3- **Transformator pod visokom frekvencom:** primarno obavijanje napaja se konvertiranim naponom iz bloka 2; ima funkciju adaptiranja napona i struje vrijednostima potrebnima za proces lučnog varenja i istovremeno galvaničkog izoliranja kruga varenja od linije napajanja.
4- **Sekundarni most poravnavanja sa livelacijskim induktivitetom:** pretvara izmjenični napon/struju iz sekundarnog obavijanja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.
5- **Switching most na tranzistore (IGBT) i dirverse;** pretvara izlaznu struju prema sekundarnom od DC u AC za varenje TIG AC (ako su prisutne).
6- **Elektronika za kontrolu i regulaciju;** odmah provjerava vrijednost struje varenja i uspoređuje je sa vrijednošću koju je postavio operater; modulira komandne impulse driversa IGBT-a koji vrše regulaciju.
7- **Logika kontrole rada stroja za varenje:** postavlja cikluse varenja, upravlja pokretačima, nadgleda sigurnosne sustave.
8- **Komandna ploča za postavljanje** i očitavanje parametara i načina rada.
9- **Generator paljenja HF** (ako su prisutne).
10- **Zaštitni elektroventil plina EV.**
11- **Ventilator za hlađenje stroja za varenje.**
12- **Daljinska regulacija.**

4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I PRIKLJUČENJE
4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C) .
1- Kabel za napajanje (2P + P.E) (1~) ili (3P + P.E) (3~)
2- Opća sklopka O/OFF - I/ON.
3- Priključak za spajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boce stroja za varenje).
4- Priključak za daljinsko upravljanje:
Na stroj za varenje je moguće postaviti, putem prikladnog spojnika sa 14 pola koji se nalazi na stražnjem dijelu, različite vrste daljinskih komandi. Svaki uređaj biva prepoznat automatski i omogućuje regulaciju slijedećih parametara:
- **Daljinsko upravljanje sa potenciometrom:**
rotirajući ručicu potenciometra mijenja se glavna struja od minimalne do apsolutno maksimalne vrijednosti. Regulacija glavne struje vrši se ekskluzivno daljinskim upravljanjem.
- **Daljinsko upravljanje na pedale:**
vrijednost struje određena je položajem pedale (od minimalne vrijednosti do maksimalne namještene vrijednosti na glavnom potenciometru). Na način TIG 2 TAKTA, pritisak na pedalu djeluje kao komanda za paljenje stroja umjesto tipke na plamenik.
- **Daljinsko upravljanje sa dva potenciometra:**
Prvi potenciometar regulira glavnu struju, drugi potenciometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu varenja. Rotirajući taj potenciometar očitava se parametar koji se mijenja (koji se više ne može upravljati ručkom na komandnoj ploči). Značenje drugog potenciometra je slijedeće: ARC FORCE kod načina rada MMA i KRAJNJA RAMPA kod načina rada TIG.

4.2.2 Prednja ploča FIG. D1
1- Pozitivna brza utičnica (+) za spajanje kabla za varenje.
2- Negativna brza utičnica (-) za spajanje kabla za varenje.
3- Priključak za spajanje kabla tipke plamenika.
4- Spojnik za spajanje cijevi za plin plamenika TIG.
5- Komandna ploča.
6- Tipke za odabir načina varenja:

6a 

DALJINSKO UPRAVLJANJE

Omogučava prijenos upravljanja parametara varenja na daljinsko upravljanje.

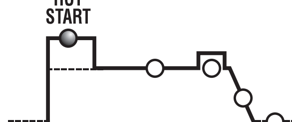
6b 

MMA-TIG LIFT

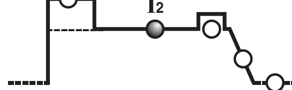
Način rada: varenje sa obloženom elektrodom (MMA), i varenje TIG sa paljenjem luka na kontakt (TIG LIFT).

7- **Tipka za odabir parametara koji se postavljaju.**
Tipkom  se odabire parametar koji se postavlja pomoću ručke Encoder **(8)**; vrijednost i mjerna jedinica se očitavaju na zaslonu **(10)** i led-u **(9)**.
Napomena: Postavljanje parametara je slobodno. Ipak postoje određene kombinacije vrijednosti koje nemaju nikakvo praktično značenje za varenje; u tom slučaju stroj za varenje može imati nepravilnosti u radu.

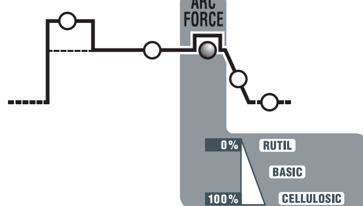
Napomena: PONOVNO POSTAVLJANJE SVIH TVORNIČKO POSTAVLJENIH PARAMETARA (RESET)
Pritiskom na tipku **(7)** kod paljenja svi parametri varenja se vraćaju na tvornički postavljene vrijednosti.

7a **HOT START**


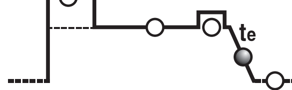
Kod načina rada MMA predstavlja početnu prekomjernu struju “HOT START” (regulacija 0÷100) sa očitavanjem na zaslonu vrijednosti povećanja u postotku u odnosu na odabranu vrijednost struje za varenje. Ovakva regulacija poboljšava paljenje.

7b **GLAVNA STRUJA (I_2)**


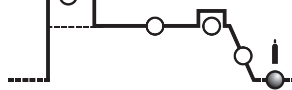
Kod načina rada TIG, MMA predstavlja struju varenja, mjerenu u amperima.

7c **ARC-FORCE**


Kod načina rada MMA predstavlja dinamičku prekomjernu struju “ARC-FORCE” (regulacija 0÷100%) sa očitavanjem na zaslonu vrijednosti povećanja u postotku u odnosu na odabranu vrijednost. Ovakva regulacija poboljšava tečnost varenja, izbjegava ljepljenje elektroda na komad i omogućava upotrebu različitih vrsta elektroda.

7d **KRAJNJA RAMPA (t_e)**


Kod načina rada TIG predstavlja trajanje krajnje rampe (regulacija 0.1÷10sec.); izbjegava se krajnji krater varenog spoja (od I_2 do 0).

7e **POSTGAS**


Kod načina rada TIG predstavlja trajanje postgas-a u sekundama (regulacija 0.1÷25sek.); štiti elektrodu i tekućinu varenja od oksidacije

8- Ručka encoder za postavljanje parametara varenja koji se mogu odabrati tipkom **(7)**.
9- Crveni led, ukazuje na mjernu jedinicu.
10- Alfanumerički zaslon.
11- **LED za signalizaciju alarma (stroj je blokiran).**
Stroj se automatski ponovno pali nakon uklanjanja razloga koji je doveo do alarma.
Alarmne poruke očitane na zaslonu **(10)**:
- **”A. 1”** : uključenje termičke zaštite glavnog kruga.
- **”A. 2”** : uključenje termičke zaštite sekundarnog kruga.
- **”A. 3”** : uključenje zaštite zbog prekomjernog napona sustava napajanja.
- **”A. 4”** : uključenje zaštite zbog nedovoljnog napona sustava napajanja.
- **”A. 5”** : uključenje zaštite zbog prekomjerne glavne temperature.
- **”A. 6”** : uključenje zaštite zbog nedostatka faze sustava napajanja.
- **”A. 7”** : prekomjerno taloženje prašine unutar stroja za varenje, ponovno se uspostavlja pomoću:
  - čišćenje unutarnjeg dijela stroja;
  - tipka na zaslonu kontrolne ploče.
- **”A. 8”** : Pomoćni napon izvan raspona vrijednosti.

Kod gašenja stroja za varenje može se očitati, na nekoliko sekundi, natpis **”OFF”**.

Napomena: MEMORIZIRANJE I OČITAVANJE ALARMA
Kod svakog alarma memorizirane su postavljene vrijednosti stroja. Moguće je prizvati zadnjih 10 alarma, na slijedeći način:
Pritisnuti na nekoliko sekundi tipku **(6a)** “DALJINSKO UPRAVLJANJE”.
Na zaslonu se očitava natpis “AY.X” gdje “Y” označava broj alarma (A0 zadnji, A9 najstariji) a “X” označava vrstu registriranog alarma (od 1 do 8, vidi AY.1 ... AY.8).

12- Zeleni led, snaga upaljena.

4.2.3 Prednja ploča FIG. D2

1- Pozitivna brza utičnica (+) za spajanje kabla za varenje.
2- Negativna brza utičnica (-) za spajanje kabla za varenje.
3- Priključak za spajanje kabla tipke plamenika.
4- Spojnik za spajanje cijevi za plin plamenika TIG.
5- Komandna ploča.
6- Tipke za odabir načina varenja:

6a 

DALJINSKO UPRAVLJANJE

Omogućava prijenos upravljanja parametara varenja na daljinsko upravljanje.

6b 

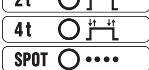
TIG - MMA

Kod načina rada: varenje sa obloženom elektrodom (MMA), varenje TIG sa papljenjem luka pod visokom frekvencom (TIG HF) i varenje TIG sa paljenjem luka na kontakt (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

Kod načina rada TIG omogučava odabir između varenja pod istosmjernom strujom (DC) i varenja pod izmjeničnom strujom (AC) (funkcija dostupna samo kod modela AC/DC).

6d 

2T - 4T - SPOT

Kod načina rada TIG omogučava odabir između 2 takta, 4 takta ili sa tajmeromza punktiranje (SPOT).

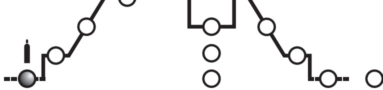
6e 

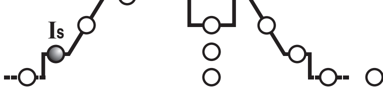
PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

Kod načina rada TIG omogučava odabir procesa varenja: pulzirajući, prethodno definirani pulzirajući ili bi-level. Kada su ledovi ugašeni to znači da je u tijeku standardni proces varenja.

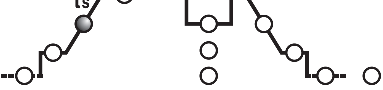
7- Tipka za odabir parametara koji se postavljaju.
Tipkom se odabire parametar koji se postavlja pomoću ručke Encoder **(9)**;
vrijednost i mjerna jedinica se očitavaju na zaslonu **(10)** i led-u **(11)**.
Napomena: Postavljanje parametara je slobodno. Ipak postoje određene kombinacije vrijednosti koje nemaju nikakvo praktično značenje za varenje; u tom slučaju stroj za varenje može imati nepravilnosti u radu.

Napomena: PONOVNO POSTAVLJANJE SVIH TVORNIČKO POSTAVLJENIH PARAMETARA (RESET)
Istovremenim pritiskom na tipke (8) prilikom paljenja svi parametri varenja se vraćaju na tvornički postavljene vrijednosti.

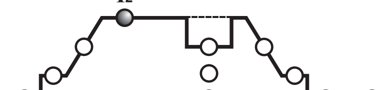
7a **PRE-GAS**

Kod načina rada TIG/HF predstavlja trajanje PRE-GAS-a u sekundama (regulacija od 0÷5 sek.). Ovakva regulacija poboljšava početka varenja.

7b **POČETNA STRUJA (I_{START})**


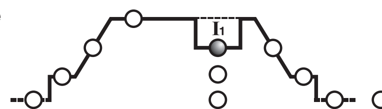
Kod načina rada TIG 2 takta i SPOT predstavlja početnu struju I_S koja ostaje za određeno vrijeme sa pritisnutom tipkom plamenika (regulacija u amperima).
Kod načina rada TIG 4 takta predstavlja početnu struju Is koja održava za čitavo vrijeme tijekom kojeg je pritisnuta tipka plamenika (regulacija u amperima).
Kod načina rada MMA predstavlja dinamičku prekomjernu struju “HOT START” (regulacija 0÷100%) sa očitavanjem na zaslonu vrijednosti povećanja u postotku u odnosu na odabranu vrijednost prethodno odabrane struje varenja. Ovakva regulacija poboljšava tečnost varenja.

7c **POČETNA RAMPA (t_{START})**


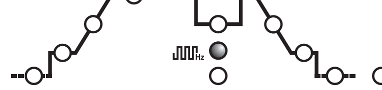
Kod načina rada TIG predstavlja trajanje početne rampe struje (od I_S do I_2) (regulacija 0.1÷10sek.). Na položaju OFF rampa nije prisutna.
Parametri I_{START} i t_{START} mogu s eupotrijebiti i sa daljinskim upravljanjem na pedalu, dok se regulacija mora vršiti prije aktiviranja komande.

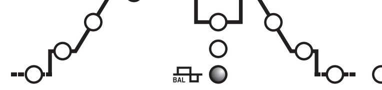
7d **GLAVNA STRUJA (I_2)**


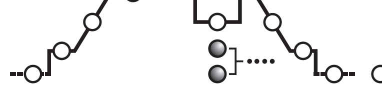
Kod načina rada TIG AC/DC, MMA predstavlja izlaznu struju I_2. Na način rada PULZIRAJUĆI, BI-LEVEL je struja na najvišoj razini (maksimalnoj). Parametar se mjeri u amperima.

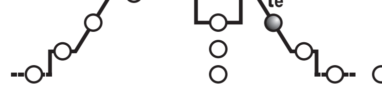
7e **OSNOVNA STRUJA - ARC FORCE**


Kod načina rada TIG 4 takta BI-LEVEL i PULZIRAJUĆI I_1 predstavlja vrijednost struje koja može izmjenično zamijeniti glavnu struju I_2 tijekom varenja. Vrijednost je izrađena u amperima.
Kod načina rada MMA predstavlja dinamičku prekomjernu struju “ARC-FORCE” (regulacija 0÷100%) sa očitavanjem na zaslonu vrijednosti povećanja u postotku u odnosu na odabranu vrijednost prethodno odabrane struje varenja. Ovakva regulacija poboljšava tečnost varenja i sprječava ljepljenje elektrode na komad.

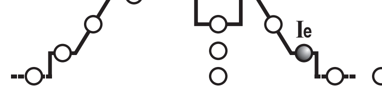
7f **FREKVENCA**

Kod načina rada TIG PULZIRAJUĆI predstavlja frekvencu pulziranja. Za modele AC/DC, kod načina rada TIG AC (sa onesposobljenom pulzacijom), predstavlja frekvencu struje varenja.

7g **BALANCE**

Kod načina rada TIG PULSIRAJUĆI, predstavlja omjer (u postotku) između vremena u kojem se struja nalazi na najvišoj razini (glavna struja za varenje) i ukupnog razdoblja pulsiranja. Ujedno, kod modela AC/DC, kod načina rada TIG AC (sa onesposobljenim pulsiranjem), parametar predstavlja omjer između vremena sa pozitivnom strujom i vremena sa negativnom strujom; ako je vrijednost parametra negativna dobiva se veća zagrijanost i penetracija na komad, ako je vrijednost parametra pozitivna dobiva se veća površinska čistoća i veća zagrijanost elektrode, ako je vrijednost parametra nula dobiva se ravnoteža između negativne i pozitivne struje u razdoblju frekvencije AC. **(TAB. 4)**.

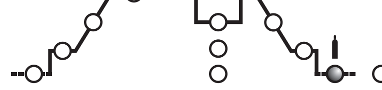
7h **TRAJANJE SPOT-a**

Kod načina rada TIG (SPOT) predstavlja trajanje varenja (regulacija 0.1÷10sek.).

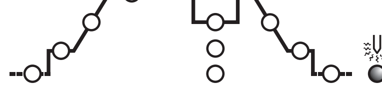
7k **KRAJNJA RAMPA (t_{END})**


Kod načina rada TIG predstavlja trajanje krajnje rampe struje (od I_2 do I_e) (regulacija 0.1÷10sek.). Na položaju OFF rampa nije prisutna.

7l **STRUJA FINALE (I_{END})**


Kod načina rada TIG 2 takta predstavlja krajnju struju samo ako je KRAJNJA RAMPA **(7k)** postavljena na vrijednost veću od (>0.1 sek.).
Kod načina rada TIG 4 takta predstavlja krajnju struju za čitavo vrijeme dok je pritisnuta tipka plamenika.
Vrijednosti su izražene u amperima.

7m **POSTGAS**

Kod načina rada TIG predstavlja trajanje POSTGAS-a u sekundama (regulacija 0.1÷25sek.) i štiti elektrodu i tekućinu varenja od oksidacije.

7n **PREDGRIJAVANJE ELEKTRODE**

Kod načina rada TIG AC predstavlja vrijednost rezultata struje pomnožene sa periodom predgrijavanja elektrode od volframa prilikom paljenja luka.

8- JOB


Tipke **“RECALL”** i **“SAVE”** za memoriziranje i prizivanje personaliziranih programa.

9- Ručka encoder za postavljanje parametara varenja koji se mogu odabrati tipkom (7).
10- Alfanumerički zaslon.
11- Crveni led, označava mjernu jedinicu.
12- Zeleni led, upaljena snaga.
13- LED za signalizaciju alarma (stroj je blokiran).
Stroj se automatski ponovno pali nakon uklanjanja razloga koji je doveo do alarma.
Messaggi di allarme indicati sul zaslon **(10)**:

- **”A. 1” :** uključenje termičke zaštite glavnog kruga.
- **”A. 2” :** uključenje termičke zaštite sekundarnog kruga.
- **”A. 3” :** uključenje zaštite zbog prekomjernog napona sustava napajanja.
- **”A. 4” :** uključenje zaštite zbog nedovoljnog napona sustava napajanja.
- **”A. 5” :** uključenje zaštite zbog prekomjerne glavne temperature.
- **”A. 6” :** uključenje zaštite zbog nedostatka faze sustava napajanja.
- **”A. 7” :** prekomjerno taloženje prašine unutar stroja za varenje, ponovno se uspostavlja pomoću:
  - čišćenje unutarnjeg dijela stroja;
  - tipka na zaslonu kontrolne ploče.
- **”A. 8” :** Pomoćni napon izvan raspona vrijednosti.

- **”A. 9” :** uključivanje zaštite uslijed nedovoljnog pritiska rashladnog ciklusa na vodu plamenika. Stroj se ne uključuje ponovno automatski.

Kod gašenja stroja za varenje može se očitati, na nekoliko sekundi, natpis **”OFF”**.

Napomena: MEMORIZIRANJE I OČITAVANJE ALARMA

Kod svakog alarma memorizirane su postavljene vrijednosti stroja. Moguće je prizvati zadnjih 10 alarma, na slijedeći način:
Pritisnuti na nekoliko sekundi tipku **(6a)** “DALJINSKO UPRAVLJANJE”.
Na zaslonu se očitava natpis “AY.X” gdje “Y” označava broj alarma (A0 zadnji, A9 najstariji) a “X” označava vrstu registriranog alarma (od 1 do 9, vidi AY.1 ... AY.9).

4.3 MEMORIZIRANJE I PRIZIV PERSONALIZIRANIH PROGRAMA
Uvod
Stroj za varenje omogučava memoriziranje (SAVE) personaliziranih radnih programa koji se odnose na set parametara koji vrijede za određenu vrstu varenja. Svaki personalizirani program se može prizvati (RECALL) u bilo kojem trenutku, stavljajući korisniku na raspolaganje stroj za varenje spreman za upotrebu, za specifični rad koji je prethodno optimiziran. Stroj za varenje omogučava memoriziranje 9 personaliziranih programa.

Procedura memoriziranja (SAVE)
Nakon reguliranja stroja za varenje na optimalan način rada za određeno varenje, potrebno je učiniti slijedeće (**FIG. D2**):
a) Pritisnuti tipku **(8)** “SAVE” za 3 sekunde.
b) Na zaslonu se očitava “S_ ” **(10)** i broj između 1 i 9.
c) Rotirajući ručku **(9)** odabrati broj pod kojim se želi memorizirati program.
d) Ponovno pritisnuti tipku **(8)** “SAVE”:
- ako se tipka “SAVE” pritisne za duže od 3 sekunde program je ispravno memoriziran i očitava se natpis “YES”;
- ako se tipka “SAVE” pritisne za manje od 3 sekunde program nije ispravno memoriziran i očitava se natpis “ no”.

Procedura za prizivanje programa (RECALL)
Učiniti slijedeće (vidi **FIG. D2**):
a) Pritisnuti tipku **(8)** “RECALL” za 3 sekunde.
b) Na zaslonu se očitava “r_ ” **(10)** i broj između 1 i 9.
c) Rotirajući ručku **(9)** odabrati broj memoriziranog programa koji se želi upotrijebiti.
d) Premere nuovamente tipka **(8)** “RECALL”:
- ako se tipka “RECALL” pritisne za duže od 3 sekunde program je ispravno prizvan i očitava se natpis “YES”;
- ako se tipka “RECALL” pritisne za manje od 3 sekunde program nije prizvan i očitava se natpis “ no”.

NAPOMENE:
- **TIJEKOM KORIŠTENJA TIPKI “SAVE” I “RECALL” LED “PRG” JE UPALJEN.**
- **PRIZVANI PROGRAM MOŽE BITI IZMJENJEN PO ŽELJI OPERATERA ALI SE IZMJENJENE VRIJEDNOSTI NE POHRANJUJU AUTOMATSKI. AKO SE ŽELI MEMORIZIRATI NOVE VRIJEDNOSTI NA ISTOM PROGRAMU POTREBNO JE SLIJEDITI PROCEDURU ZA MEMORIZIRANJE.**
- **OPERATER JE ZADUŽEN ZA MEMORIZIRANJE PERSONALIZIRANIH PROGRAMA I POHRANJIVANJE PARAMETARA ISTIH.**

5. POSTAVLJANJE STROJA


POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE. ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.

5.1 PRIPREMA
Izvaditi stroj za varenje iz mbalaže, postaviti odvojene dijelove sadržane u ambalaži.

5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E)

5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode (FIG. F)

5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE
Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeći da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..
Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.


POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.

5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU
- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencom mreže na raspolaganju na mjestu postavljanja stroja.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Za osiguravanje zaštite protiv izravnog dodira koristiti diferencijalne sklopke slijedeće vrste:
  - Vrsta A ( ) za jednofazne strojeve;
  - Vrsta B ( ) za trofazne strojeve.
- Kako bi se zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Stroj za varenje zadovoljava rekvizite norme IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA
Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zeleno) linije napajanja. U tabeli **(TAB.1)** su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.


POZOR! Nepoštivanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) i po stvari (npr. požar).

5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA


POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.
U tabeli **(TAB. 1)** su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u mm²) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

5.4.1 Varenje TIG
Priključak plamenika
- Umetnuti kabel struje u za to određeni brzi pritezač (-)/~. Prespojiti spojnik na tri pola (tipka plamenika) na prikladnu utičnicu. Spojiti plinsku cijev plamenika na prikladni priključak.

Spajanje povratnog kabela struje varenja
- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji se naslanja, što je bliže moguće točki spajanja koja se izvodi.
  Ovaj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+) (~ za strojeve TIG koji predviđaju varenje u AC).

Priključak na plinsku bocu (ako se upotrebljava).
- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce stavljajući između prikladni reduktor koji je dostavljen kao priključak, kada se upotrebljava plin Argon.
- Priključiti ulaznu cijev za plin na reduktor i blokirati steznik koji se dostavlja.
- Olabaviti okov za regulaciju na reduktoru pritiska prije nego se otvori plinska boca.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) ovisno o orijentativnim podacima o upotrebi, vidi tabelu (TAB. 4); eventualna namještanja dovoda plina mogu biti izvršena tijekom varenja putem prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti nepropustivost cijevi i priključaka.
  POZOR! Uvijek zatvoriti ventil plinske boce na kraju rada.

5.4.2 Varenje MMA
Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivni pol (+) generatora; u iznimnom slučaju spajaju se na negativni pol (-) kod elektroda obloženih kiselinom.
Priključak kabela za varenje hvataljka-držač elektroda
Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.
Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+).
Priključak povratnog kabela struje za varenje
Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).
Preporuke:
- Okrenuti do kraja spojnike kablova za varenje u brzu utičnicu (ako su prisutne), kako bi se osigurao savršen električni kontakt; u protivnom dolazi do stvaranja pregrijavanja samih spojnika sa posljedičnim brzim oštećenjem i gubitkom efikasnosti.
- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.
- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje ne pripadaju dijelu koji se obrađuje, u zamjeni za povratni kabel struje varenja; to može biti opasno za sigurnost i može dati nezadovoljavajuće rezultate kod varenja.

6. VARENJE: OPIS PROCEDURE
6.1 VARENJE TIG
Varenje TIG je procedura varenja koja koristi toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i održava između netaljive elektrode (volfram) i komada koji se vari. Elektrodu od volframa pridržava plamenik koja je prikladna za isporuku struju varenja elektrodi i za zaštitu elektrode i vareni taljeni dio od atmosferske oksidacije putem mlaza inertnog plina (obično Argon: Ar 99.5%) koji izlazi iz keramičkog mlaza **(FIG. G).**
Neophodno je, za postizanje dobrog varenja, upotrijebiti točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tabelu **(TAB. 3).**
Normalna isturenost elektrode iz keramičkog mlaznika je 2-3 mm a može postići i 8 mm za varenje pod kutom.
Varenje se dobiva uslijed taljenja rubova zgloba. Za tanke slojeve koji su pripremljeni na shodan način (do 1mm otprilike) nije potreban dodatni materijal **(FIG. H).**
Za deblje slojeve potrebni su štašići istog sastava kao i osnovni materijal i prikladnog promjera, sa prikladnom pripremom rubova **(FIG. I).** Za dobro varenje, uputno je da komadi budu temeljito očišćeni i bez oksidacije, ulja, masti, rastopivih tvari, itd.

6.1.1 Paljeje HF i LIFT
Paljenje HF:
Paljenje električnog luka odvija se bez doidra elektrode od volframa i dijela koji se vari, putem iskre koju stvara uređaj pod visokom frekvencom.
Takav način paljenja ne prouzrokuje ni ulazak volframa u vareni taljeni dio ni trošenje elektrode i nudi lako kretanje u svim položajima varenja.
<u>Procedura:</u>
Pritisnuti tipku plamenika približavajući vrh elektrode komadu (2 - 3mm), pričekati paljenje luka impulsima HF i kada je luk upaljen formirati vareni taljeni dio na komadu i nataviti duž zgloba.
U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.
Paljenje LIFT:
Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrodu od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji električnog zračenja i svodi na minimum ulazak volframa i trošenje elektrode.
<u>Procedura:</u>
Nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritisščući. Pritisnuti do kraja tipku plamenika i podignuti elektrodu za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju I_{LIFT} nakon nekoliko trenutaka se isporučuje namještena struja varenja. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

6.1.2 Varenje TIG DC
Varenje TIG DC prikladno je za sve vrste čelika od ugljika slabo vezanih ili visoko vezanih i za teške metale bakar, nikel, titan i njihove legure.
Za varenje TIG DC csa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% torijuma (crvena obojena traka) ili elektroda sa 2% Cerijuma (siva obojena traka).
Potrebno je asijalno našiljiti elektrodu od volframa sa brusom, vidi FIG. L, pazeći da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Vrlo je važno izvršiti brušenje u smjeru dužine elektrode. Ta se operacija ponavlja povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada je ista kontaminirana, oksidirala ili upotrebljena na pogrešan način. Na način rada TIG DC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).

6.1.3 Varenje TIG AC
Ovaj tip varenja omogućuje varenje metala poput aluminijuma i magnezija koji na površini stvaraju zaštitni i izolirajući oksid. Invertirajući polaritet struje varenja moguće je “razbiti” površinski sloj oksida putem mehanizma nazvanog “ioničko prekrivanje pijeskom. Napon je izmjenično pozitivan (EP) i negativan (EN) na elektrodi od volframa. Tijekom faze EP oksid se uklanja sa površine (“čišćenje” ili “dekapiranje”)

omogućujući stvaranje utora. Tijekom faze EN dolazi do maskimalnog termičkog doprinosa na komad koji se vari omogućujući varenje. Mogućnost variranja parametra balance u AC-u omogućava smanjenje vremena struje EP na minimum dajući brže varenje.
Veće vrijednosti balance-a omogućuju brže varenje, dublju penetraciju, koncentriraniji luk, uži utor varenja i ograničeno grijanje elektrode. Manj vrijednosti omogućuju veću čistoću komada koji se vari. Upotreba preniske vrijednsti balance-a dovodi do širenja luka i deoksidiranog dijela, pregrijavanje elektrode sa posljedičnim stvaranjem kugle na vrhu i otežavanjem paljenja i usmjeravanja luka. Upotreba pretjeranje vrijednosti balance-a doodi do "prljavog" utora varenja sa tamnim inkluzijama.
Tabela **(TAB. 4)** prikazuje efekte variranja parametara kod varenja AC.
Na način rada TIG AC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).
Ujedno vrijede i navodi koji se odnose na proces varenja.
U tabeli **(TAB. 3)** su navedeni orijentativni podaci za varenje aluminijuma; vrsta najprikladnije elektrode je elektroda od čistog (traka zelene boje).

6.1.4 Procedura
- Regulirati struju za varenje na željenu vrijednost pomoću ručke; eventualno prilagoditi tijekom varenja stvarnom potrebnom termičkom napajanju.
- Pritisnuti tipku plamenika provjeravajući ispravni protok plina iz plamenika; ako je potrebno tarirati trajanje pre-gas-a i post-gas-a; trajanje ovih faza mora biti regulirano ovisno o radnim uvjetima, a posebno kašnjenje post-gas-a mora biti takvo da omogući na kraju varenja hlađenje elektrode i taljene mase tako da ne dođu u dodir sa atmosferom (oksidacija i kontaminacija).

Način rada TIG sa sekvencom 2T:
- Pritiskom do kraja tipke plamenika (P.T.) pali se luk sa strujom I_{START}. Naknadno struja se pojačava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje.
- Za prekidanje varenja otpustiti tipku plamenika i tako prouzročiti postepeno poništavanje struje (ako je uključena funkcija KRAJNJE RAMPE) ili momentalno gašenje luka i zatim post-gasa.

Način rada TIG sa sekvencom 4T:
- prvi pritisak na tipku pali luk sa strujom I_{START}. Prilikom otpuštanja tipke struja se povećava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipku. Kada se ponovno pritisne tipku struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA I_{END}-A. Ova zadnja se održava do otpuštanja tipke što prekida ciklus varenja i počinje vrijeme post-gas-a. Naprotiv, ako se tijekom funkcije KRAJNJE RAMPE otpušta tipka, ciklus varenja se prekida i počinje vrijeme post-gas-s.

Način rada TIG sa sekvencom 4T i BI-LEVEL:
- prvi pritisak na tipku pali luk sa strujom I_{START}. Prilikom otpuštanja tipke struja se povećava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipku. Prilikom svakog ponovnog pritiska tipke (vrijeme koje prođe od pritiska do otpuštanja mora biti kratko) struja će varirati između postavljene vrijednosti kod parametra BI-LEVEL I_1 e vrijednosti glavne struje I_2.
- Držeći tipku pritisnutom na duže vrijeme, struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA do I_{END}-A. Ova zadnja se održava do otpuštanja tipke što prekida ciklus varenja i počinje vrijeme post-gas-a. Naprotiv, ako se tijekom funkcije KRAJNJE RAMPE otpušta tipka, ciklus varenja se odmah prekida i počinje vrijeme post-gas-s (**FIG.M**).

6.2 VARENJE MMA
- Neophodno je u svakom slučaju poštovati napomene proizvođača koje su navedene na pakiranju elektroda koje se koriste i koje se odnose na ispravni polaritet elektroda i optimalnu odgovarajuću struju.
- Struja za varenje mora biti regulirana ovisno o promjeru elektrode koja se koristi i o vrsti spajanja koju se želi postići; indikativno su struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere elektrode slijedeće:

Ø Elektroda (mm)	Struja za varenje (A) min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Potrebno je imati na umu da ovisno o promjeru elektrode biti će upotrebljene visoke vrijednosti struje za varenje na plohi, dok će za okomito varenje i varenje iznad glave morati biti upotrebljena slabija struja.
- Mehaničke osobine varenog spoja određene su, osim intenzitetom odabrane struje, ostalim parametrima varenja kao dužina luka, brzina i položaj vršenja varenja, promjerom i kvalitetom elektroda (za ispravno održavanje držati elektrode zaštićene od vlage i prikladnim pakovanjima ili posudama).
- osobine varenja ovise i o vrijednosti ARC-FORCE (dinamičko ponašanje) stroja za varenje. Taj parametar se može postaviti putem komandne ploče, ili se može postaviti sa daljinskim upravljanjem sa 2 potenciometra.
- Napominjemo da visoke vrijednosti ARC-FORCE daju veće prodiranje i omogućuju varenje u svim položajima sa elektrodama od lužine, niske vrijednosti ARC-FORCE omogućuju mekši luk i bez prskanja sa rutilnim elektrodama.
  Stroj za varenje ujedno ima i uređaje HOT START i ANTI STICK koji omogučavaju lako paljenje i spriječavaju ljepljenje elektrode na komad koji se vari.

6.2.1 Procedura
- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka.
  POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovoj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebljene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju kabla za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk **(ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG.N)**.

7. SERVISIRANJE



POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.

7.1 REDOVNO SERVISIRANJE
RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik
- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo plamenik.
- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.
- Pažljivo spojiti hvataljku za držanje elektrode, osovinu za držanje hvataljke sa odabranim promjerom elektrode kako bi se izbjeglo pregrijavanje, neispravna difuzija plina i neispravan rad.
- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje trošenosti i ispravnost postavljanja krajnjih dijelova plamenika: prskalice, elektrode, hvataljke za držanje elektrode, difuzora plina.

7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE
RADNJE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MOŽE VRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE ELEKTRO-MEHANIČKE STRUKE, POŠTIVAJUĆI TEHNIČKU NORMU IEC/EN 60974-4.



POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.
Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.

- Povremeno ali u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostorije, provjeriti unutrašnjost stroja za varenje i ukloniti prašinu koja se položila na elektronska sučelja vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvornim sredstvima.
- Tom prilikom potrebno je i provjeriti da su električni priključci prikladno zategnuti i da su kablovi prikladno izolirani.
- Nakon tih provjera potrebno je ponovno postaviti oklop stroja, jako zatežući vijke.
- Potrebno je apsolutno izbjegavati varenje sa otvorenim strojem za varenje.
- Nakon servisiranja ili popravljanja, ponovno osposobiti spojeve i kablove kao što su bili u početku, pazeći da isti ne dođu u dodir sa dijelovima u pokretu ili sa dijelovima koji mogu postići visoku temperaturu. Spojiti trakom sve sprovodnike kao što su bili prije, pazeći da su spojevi primarnog transformaroa pod visokim naponom odvojeni od spojeva sekundarnih transformatora pod niskim naponom.
  Upotrijebiti sve originalne rondele i vijke za zatvarenje kućišta.

8. POTRAGA ZA KVAROVIMA
U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAĆANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:
- Da je struja za varenje, regulirana putem potenciometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebljene elektrode.
- Da je sa općom skolpkom na "ON", odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osigurači, itd.).
- Da nije uključen žuti led koji signalizira uključenje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.
- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključenja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.
- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.
- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti nepravilnosti.
- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99.5%) i u ispravnoj količini.

TURINYS

SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.
Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas “suvirinimo aparatas”.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI
Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju.
(Remtis ir standartu “EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: Įrengimas ir naudojimas”).



- **Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus tiekiama tuščios eigos įtampa tam tikromis sąlygomis gali būti pavojinga.**
- **Suvirinimo laidų sujungimas, patikrinimo ir remonto darbai turi būti atliekami išjungus suvirinimo aparatą ir jį atjungus nuo maitinimo tinklo.**
- **Išjungti suvirinimo aparatą ir atjungti nuo maitinimo tinklo prieš keičiant nusidėvėjusias degiklio dalis.**
- **Elektros instaliacija turi būti atliekama laikantis galiojančių darbo saugos reikalavimų ir įstatymų.**
- **Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas prie maitinimo sistemos tik neutraliu laidu su įžeminimu.**
- **Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į įžemintą lizdą.**
- **Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.**
- **Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietose.**



- **Nevirinti ant taros, indų arba vamzdžių, kuriuose yra, arba buvo laikomi degūs skysčiai arba dujos.**
- **Vengti atlikti darbus ant medžiagų, kurios buvo valytos chloruotais tirpikliais, taip pat nedirbti netoliese minėtų medžiagų.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.**
- **Pašalinti iš darbo vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).**
- **Užtikrinti tinkamą ventiliaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.**
- **Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).**



- **Parinkti tinkamą elektros izoliaciją elektrodo, virinamo gaminio ir kitų galimų įžemintų metalinių dalių, esančių netoliese (prieigose) atžvilgiu.**
  Tai paprastai pasiekiama dėvint tam tikslui skirtas pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir aprangą bei naudojant izoliuojančias pakylas arba paklotus.
- **Visada saugoti akis, naudojant apsaugines kaukes ar šalmus su įmontuotais specialais neaktininiais stiklais.**
  Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą, vengti, kad suvirinimo lanko sukeliami ultravioletiniai ir infraraudonieji spinduliai pasiektų epidermį; apsaugos priemonės turi būti taikomos ir kitiems asmenims, esantiems netoliese suvirinimo lanko, naudojant pertvaras arba neatspindinčias užuolaidas.
- **Triukšmo lygis: Jei ypatingai intensyvių suvirinimo operacijų metu pasireiškia dienos triukšmo poveikio lygis (LEPd), kuris yra lygus arba didesnis nei 85db(A), būtina naudoti atitinkamas individualios saugos priemones.**





- **Suvirinimo srovės praėjimas iššaukia elektromagnetinių laukų susidarymą (EMF) aplink suvirinimo kontūrą.**

Elektromagnetiniai laukai gali turėti įtakos kai kuriai medicininei įrangai (pvz. širdies stimuliatoriams, respiratoriams, metaliniams protezams ir t.t.).
Turi būti imamasi deramų apsaugos priemonių siekiant apsaugoti asmenis, vartojančius tokią įrangą. Pavyzdžiui, uždrausti įeiti į suvirinimo aparato eklspoatavimo zoną.
Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamos elektromagnetinių laukų poveikio asmenims nustatytos apšvitinimo ribos.

Siekdamas sumažinti elektromagnetinio lauko poveikį, operatorius privalo atlikti tokias procedūras:
- **Pritvirtinti kartu ir kaip galima arčiau abu suvirinimo laidus.**
- **Laikyti galvą ir liemenį kaip galima toliau nuo suvirinimo kontūro.**
- **Niekada nevynioti suvirinimo laidų aplink savo kūną.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų, kai kūnas yra suvirinimo kontūre. Laikyti abu laidus toje pačioje kūno pusėje.**
- **Sujungti atgalinį suvirinimo srovės laidą su virinamu gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.**
- **Atliekant suvirinimo darbus negalima būti prie suvirinimo aparato, ant jo sėdėti, ar į jį remtis (minimalus atstumas: 50cm).**
- **Nepalikti netoli suvirinimo kontūro metalinių magnetinių daiktų.**
- **Minimalus atstumas d= 20cm (Pav. O).**



- **A klasės įranga:**

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas buitinėse patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto buitinėms reikmėms.



PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS
- **SUVIRINIMO OPERACIJOS:**
  - **Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;**
  - **Uždarose patalpose;**
  - **Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.**

  TURI BŪTI iš anksto įvertintos ”Įgaliotojo specialisto” ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
  PRIVALOMA pritaikyti technines apsaugos priemones, aprašytas standarto “EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: Įrengimas ir naudojimas” 7.10; A.8; A.10 skyriuose.
- **TURI BŪTI draudžiama atlikti suvirinimo darbus, jei operatorius yra pakeltas aukščiau žemės, išskyrus atvejus, kai naudojamos apsauginės pakylos.**
- **ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGIKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su kelis gaminius, sujungtus elektra, tarp skirtingų elektrodų laikiklių arba degiklių gali susidaryti pavojinga tuščios eigos įtampų suma, kurios dydis gali du kartus viršyti leistinas ribas.**
  Reikia, kad patyręs koordinatorius atliktų instrumentinį matavimą, siekdamas nustatyti, ar yra pavojus ir ar galima pritaikyti tinkamas apsaugos priemones, kaip nurodoma standarto “EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: Įrengimas ir naudojimas” 7.9 skyriuje.



KITI PAVOJAI
- **NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kokiems kitiems darbams, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirpdymas).**

2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS
2.1 ĮVADAS
Šis suvirinimo aparatas yra srovės šaltinis lankiniam suvirinimui, sukurtas specialiai TIG (DC) (AC/DC) suvirinimui su HF arba LIFT uždegimu ir MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutilo, rūgštinio, bazinio glaisto).
Specifinės šio suvirinimo aparato (INVERTER) ypatybės yra ypatingas greitis ir reguliavimo tikslumas, visa tai leidžia pasiekti nepriekaištingą suvirinimo kokybę.
Reguliavimas ”inverter” sistema maitinimo linijos pradžioje (pirminio) tuo pačiu nulemia esminį tiek transformatoriaus, tiek reaktyviosios išlyginimo varžos apimties sumažėjimą, ir leidžia realizuoti ypatingai nedidelių gabaritų ir svorio suvirinimo aparatą, pasižymintį tokiomis savybėmis kaip lengvas valdymas ir transportabilumas.

2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI:
- Rinkinys MMA suvirinimui.
- Rinkinys TIG suvirinimui.
- Adapteris Argono balionui.
- Slėgio reduktorius.
- TIG degiklis.
- Užsitamsinanti kaukė: su pastoviu arba reguliuojamu filtru.
- Atgalinis suvirinimo srovės kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Rankinis nuotolinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Antvamzdis dujoms ir dujų vamzdis prijungimui prie argono dujų baliono.

3. TECHNINIAI DUOMENYS
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ
Svarbiausi duomenys, susiję su suvirinimo aparato naudojimu ir darbu, yra pateikti duomenų lentelėje su šiomis reikšmėmis:

Pav. A

1- Dangos apsaugos laipsnis.
2- Maitinimo linijos simbolis:
1~: vienfazė kintamoji įtampa;
3~: trifazė kintamoji įtampa.
3- Simbolis **S**: nurodo, kad gali būti vykdomos suvirinimo operacijos aplinkoje, kurioje yra padidinta elektros smūgio rizika (pavyzdžiui, labai arti didelių metalo masių).
4- Numatyto suvirinimo proceso simbolis.
5- Vidinės suvirinimo aparato struktūros simbolis.
6- Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
7- Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinas atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
8- Suvirinimo kontūro parametrai:
- **U_0 :** maksimali tuščios eigos įtampa.
- **I_2/U_2:** Srovė ir atitinkama normalizuota įtampa, kurias gali tiekti suvirinimo aparatas suvirinimo proceso metu.
- **X :** Apkrovimo ciklas: nurodo laiko tarpą, kurio metu suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (tas pats stulpelis). Jis išreiškiamas %, remiantis 10 minučių ciklui (pavyzdžiui, 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir taip toliau).
Tuo atveju, kai naudojimo koeficientai (duomenų lentelėje nurodomi 40°C aplinkoje) yra viršijami, suveiks šilumos saugiklis (suvirinimo aparatas lieka budinčiame režime pakol jos temperatūra nepasieks leidžiamos ribos).
- **A/V-A/V :** Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.

9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
- **U_1 :** Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksimali srovė naudojama iš linijos.
- **I_{1eff}:** Efektyvi maitinimo srovė.

10- ⊏⊐ **:** Uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
11- Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriuje “Bendri saugumo reikalavimai lankiniam suvirinimui”.

Pastaba: Aukščiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techninių duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS
- **SUVIRINIMO APARATAS: žiūrėti 1 lentelę (LENT.1).**
- **DEGIKLIS: žiūrėti 2 lentelę (LENT. 2).**

Suvirinimo aparato svoris nurodytas 1 lentelėje (LENT. 1).

4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS
4.1 BLOKŲ SCHEMA
Suvirinimo aparatas susideda iš galios modulių, realizuotų ant specialių spausdintinių schemų, optimizuotų maksimalaus patikimimo užtikrinimui ir nereikalaujančių ypatingos priežiūros.
Šis suvirinimo aparatas yra valdomas mikroprocesoriaus pagalba, kuris leidžia nustatyti daug skirtingų parametrų, tokiu būdu galimas optimalus suvirinimas prie bet kokių sąlygų ir dirbant su įvairiomis medžiagomis. Tačiau norint pilnai išnaudoti suvirinimo aparato ypatingas savybes, yra labai svarbu susipažinti su jo veikimo galimybėmis.

Aprašymas (PAV. B)
1- Įėjimas į vienfazę maitinimo liniją, lygintuvų grupė ir išlyginimo kondensatoriai.
2- Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT); komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamąją aukštų dažnių įtampą ir reguliuoja maitinimo tiekimą pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.
3- Aukštų dažnių transformatorius: pirminės apvijos yra maitinamos konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo funkcija yra adaptuoti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtiniems dydžiams ir tuo pačiu galvaniškai izoliuoti suvirinimo kontūrą nuo maitinimo linijos.
4- Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviniu išlyginimu: komutuoja kintamąją įtampą / srovę, tiekiamą antrinių apvijų, į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę / įtampą.
5- Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT); transformuoja antrinę išėjimo srovę iš nuolatinės į kintąmąją suvirinimo darbams TIG režime kintamąja srove (jei jie yra).
6- Kontrolės ir reguliavimo elektronika; kiekvienu momentu kontroliuoja suvirinimo srovės dydį ir jį palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja IGBT reguliavimo prietaisų komandas.
7- Suvirinimo aparato veikimo valdymo logika: nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, kontroliuoja apsaugos sistemas.
8- Parametrų ir veikimo režimų nustatymo ir parodymo skydas.
9- Aukšto dažnio žadinimo generatorius (jei jie yra)
10- Apsauginių dujų elektrinė sklendė.
11- Suvirinimo aparato aušinimo ventiliatorius.
12- Nuotolinis reguliavimas.

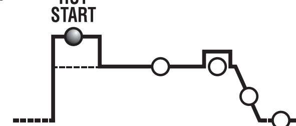
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS
4.2.1 Užpakalinis skydas (PAV. C)
1- Maitinimo laidas (2P + P.E) (1~) arba (3P + P.E) (3~).
2- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON.
3- Antvamzdis dujų vamzdžio prijungimui (slėgio adapteris balionas suvirinimo aparatas).
4- Jungtis nuotoliniam valdymui:
Specialios 14 polių jungties, esančios užpakalinėje dalyje, pagalba, prie suvirinimo aparato galima prijungti įvairių tipų distancinį valdymą. Kiekvienas įtaisas yra atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti tokius parametrus:
- **Distancinis valdymas potenciometru:**
sukant potenciometro rankenėlę, pagrindinė srovė kinta nuo minimalaus iki absoliučiai maksimalaus dydžio. Pagrindinės srovės reguliavimas yra vykdomas tik distanciniu valdymu.
- **Distancinis valdymas pedalu:**
srovės dydis yra nustatomas pagal pedalo poziciją (nuo minimalaus iki maksimalaus dydžio, nustatyto pagrindiniame potenciometre). TIG 2 GREIČIŲ režime pedalo paspaudimas veikia įrengimą kaip starto komanda vietoj degiklio mygtuko.
- **Nuotolinis valdymas dviem potenciometrais:**
pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametrą, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo. Pasukant šį potenciometrą parodomas parametras, kuris keičiasi (kuris nėra valdomas nuo skydo rankenėle). Antrojo potenciometro reikšmė yra: ARC FORCE je dirbama MMA režime ir GALINĖ RAMPA jei dirbama TIG režime.

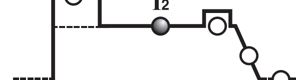
4.2.2 Priekinis skydas D1 PAV.
1- Teigiamas paviršinis lizdas (+) suvirinimo kabelio prijungimui.
2- Neigiamas paviršinis lizdas (-) suvirinimo kabelio prijungimui.
3- Jungtis degiklio jungiklio laido prijungimui.
4- Jungtis TIG degiklio dujų vamzdžio prijungimui.
5- Valdymo skydas.
6- Suvirinimo režimų pasirinkimo mygtukai:
6a **NUOTOLINIS VALDYMAS**

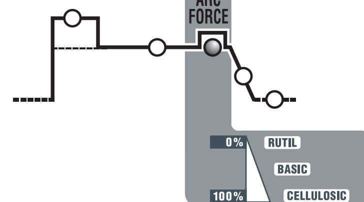

Leidžia perduoti suvirinimo parametrų valdymą nuotolinio valdymo įtaisams.
6b **MMA-TIG LIFT**

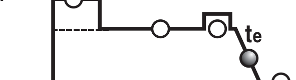

Darbo režimas: suvirinimas glaistytais elektrodais (MMA), bei TIG suvirinimas su kontaktiniu lanko uždegimu (TIG LIFT).

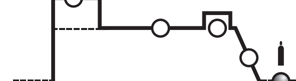
7- Nustatomų parametrų pasirinkimo mygtukas.
Mygtukas ◁ parenka rankenėle Encoder reguliuojamą parametrą **(8)**;
dydį ir matavimo vienetus atitinkamai parodo ekranai **(10)** ir signalinės lemputės **(9)**.
ĮSIDĖMĖTI: Parametrų nustatymas yra laisvas. Be abejo egzistuoja įvairios verčių kombinacijos, kurios neturi jokios praktiškos reikšmės suvirinimui; tokiu atveju suvirinimo aparatas gali veikti netaisyklingai.

ĮSIDĖMĖTI: VISŲ GAMINTOJO PARAMETRŲ PAKARTOTINIS NUSTATYMAS (RESET)
Paspaudus mygtuką **(7)** įjungimo metu pateikiamos visų suvirinimo parametrų default vertės.
7a **HOT START**


MMA režime reiškia pradinį srovės perviršį “HOT START” (reguliavimas 0÷100), ekrane rodomas procentinis padidėjimas pasirinktos suvirinimo srovės dydžio atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina startą.
7b **PAGRINDINĖ SROVĖ (I_2)**


TIG, MMA režimuose reiškia suvirinimo srovę, išmatuojamą amperais.
7c **ARC-FORCE**


MMA režime reiškia dinaminį srovės perviršį “ARC-FORCE” (reguliavimas 0÷100%), ekrane rodomas procentinis padidėjimas iš anksto parinktos suvirinimo srovės dydžio atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą, padeda išvengti elektrodo prisiklijavimo prie virinamo gaminio ir leidžia įvairių rūšių elektrodų naudojimą.
7d **GALINĖ RAMPA (t_e)**


TIG režime reiškia galinės rampos laiką (reguliavimas 0.1÷10 s); padeda išvengti suvirinimo srovės galinio kraterio (nuo I_2 iki 0).
7e **POSTGAS**

TIG režime reiškia postgas laiką sekundėmis (reguliavimas 0.1÷25 s); apsaugo elektrodą ir lydymosi vonelę nuo oksidacijos.
8- Encoder rankenėlė mygtuku **(7)** pasirenkamų suvirinimo parametrų nustatymui.
9- Raudona signalinė lemputė, matavimo vieneto parodymas.
10- Raidinis skaitmeninis displėjus.
11- AVARINĖS SITUACIJOS signalinė lemputė (aparatas yra užblokuotas).
Pašalinus avarinės situacijos priežastį, suvirinimo aparato darbas atnaujinamas automatiškai.
Signaliniai pranešimai, pasirodantys ekrane **(10)**:
- **”A. 1”** : pirminio kontūro šiluminio saugiklio įsijungimas.
- **”A. 2”** : antrinio kontūro šiluminio saugiklio įsijungimas.
- **”A. 3”** : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos pernelyg aukštos įtampos, įsijungimas.
- **”A. 4”** : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos pernelyg žemos įtampos, įsijungimas.
- **”A. 5”** : įtaiso, apsaugančio nuo pernelyg aukštos pirminės temperatūros, įsijungimas.
- **”A. 6”** : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos fazės trūkumo, įsijungimas.
- **”A. 7”** : pernelyg didelės dulkių sankaupos suvirinimo aparato viduje, darbas vėl atnaujinamas tokiu būdu:
  - suvirinimo aparato vidus yra išvalomas;
  - paspaudžiamas atitinkamas mygtukas ant valdymo skydo ekrane.
- **”A. 8”** : Pagalbinė įtampa peržengia leistinas ribas.

Išjungus suvirinimo aparatą, keletą sekundžių gali matytis užrašas **”OFF”**.

ĮSIDĖMĖTI: PAVOJAUS SIGNALŲ IŠSAUGOJIMAS IR IŠŠAUKIMAS
Su kiekvienu pavojaus signalu yra išsaugomi aparato nustatymai. 10 paskutinių

pavojaus signalų galima vėl iššaukti tokiu būdu:
Keletą sekundžių spausti mygtuką **(6a)** “NUOTOLINIS VALDYMAS”.
Ekrane atsiranda užrašas “AY.X”, kur “Y” parodo pavojaus signalo numerį (A0 yra pats vėliausias, A9 ankstesnis), o “X” parodo užregistruoto pavojaus signalo rūšį (nuo 1 iki 8, žiūrėti AY.1 ... AY.8).

12- Žalia signalinė lemputė, į aparatą tiekiama srovė.

4.2.3 Priekinis skydas D2 PAV.

1- Teigiamas paviršinis lizdas (+) suvirinimo kabelio prijungimui.
2- Neigiamas paviršinis lizdas (-) suvirinimo kabelio prijungimui.
3- Jungtis degiklio jungiklio laido prijungimui.
4- Jungtis TIG degiklio dujų vamzdžio prijungimui.
5- Valdymo skydas.
6- Suvirinimo režimų pasirinkimo mygtukai:

6a **NUOTOLINIS VALDYMAS**



Leidžia perduoti suvirinimo parametrų valdymą nuotolinio valdymo įtaisams.

6b **TIG - MMA**



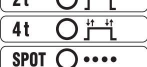
Darbo režimas: suvirinimas glaistytais elektrodais (MMA), TIG suvirinimas su aukšto dažnio lanko uždegimu (TIG HF) ir TIG suvirinimas su kontaktiniu lanko uždegimu (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



TIG režime leidžia pasirinkti suvirinimą nuolatine srove (DC) arba suvirinimą kintamąja srove (AC) (ši funkcija yra galima tik AC/DC modeliuose).

6d **2T - 4T - SPOT**



TIG režime leidžia pasirinkti tarp valdymo 2 taktais, 4 taktais arba taškinio suvirinimo valdymo laiko žymekliu (SPOT)

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

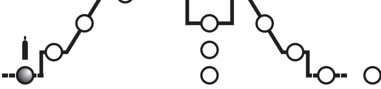


TIG režime leidžia pasirinkti pulsuojantį, pulsuojantį numatytąjį arba bi-level suvirinimo procesą. Būsena, kai signalinės lemputės nedega, atitinka standartinį suvirinimo procesą.

7- **Nustatomų parametrų pasirinkimo mygtukas.**
Mygtukas parenka rankenėle Encoder reguliuojamą parametrą **(9)**;
dydį ir matavimo vienetus atitinkamai parodo ekranai **(10)** ir signalinės lemputės **(11)**.
ĮSIDĖMĖTI: Parametrų nustatymas yra laisvas. Be abejo egzistuoja įvairios verčių kombinacijos, kurios neturi jokios praktiškos reikšmės suvirinimui; tokiu atveju suvirinimo aparatas gali veikti netaisyklingai.

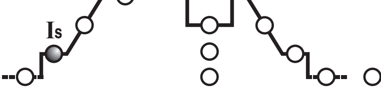
ĮSIDĖMĖTI: VISŲ GAMINTOJO PARAMETRŲ PAKARTOTINIS NUSTATYMAS (RESET)
Tuo pačiu metu paspaudus mygtukus (8) įsijungimo metu, vėl atstatomos visų suvirinimo parametrų numatytosios (default) vertės.

7a **PRE-GAS**



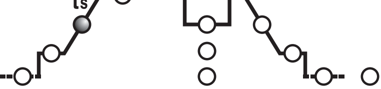
TIG/HF režime reiškia PRE-GAS laiką sekundėmis (reguliavimas 0÷5 s). Pagerina suvirinimo startą.

7b **PRADINĖ SROVĖ (I_{START})**



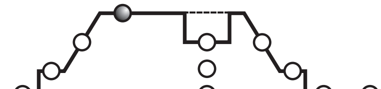
TIG 2 taktų ir SPOT režime parodo pradinę srovę IS, išlaikytą nustatytą laiką laikant paspaudus degiklio jungiklį (reguliavimas amperais).
4 taktų TIG režime reiškia pradinę srovę Is, kuri yra išlaikoma visą laiką, kai yra laikomas paspaustas degiklio jungtukas (reguliavimas amperais).
MMA režime reiškia dinaminį srovės perviršį “HOT START” (reguliavimas 0÷100%). Ekrane rodomas procentinis padidėjimas iš anksto pasirinktos suvirinimo srovės dydžio atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą.

7c **PRADINĖ RAMPA (t_{START})**



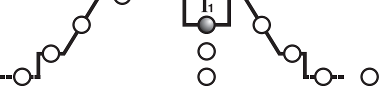
TIG režime parodo srovės pradinės rampos laiką (nuo I_S iki I_2) (reguliavimas 0.1÷10 s). OFF padėtyje rampos nėra.
Parametrai I_{START} ir t_{START} gali būti naudojami ir nuotolinio valdymo pedalu, tačiau reguliavimas turi būti atliekamas prieš įjungiant patį valdymo įtaisą.

7d **PAGRINDINĖ SROVĖ (I_2)**



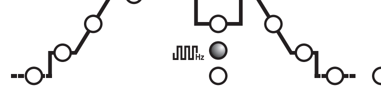
TIG AC/DC, MMA režimuose reiškia išėjimo srovę I_2. Režime PULSATO BI-LEVEL yra aukščiausio lygio srovė (maksimali). Šis parametras yra matuojamas amperais.

7e **PAGRINDINĖ SROVĖ - ARC FORCE**



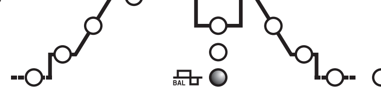
4 taktų režime TIG BI-LEVEL ir PULSATO, I_1 reiškia srovės dydį, kuris suvirinimo metu gali būti kaitaliojamas su pagrindinės srovės I_2 verte. Šis parametras yra matuojamas amperais.
MMA režime reiškia dinaminį srovės perviršį “ARC-FORCE” (reguliavimas 0÷100%), ekrane rodomas procentinis padidėjimas iš anksto parinktos suvirinimo srovės dydžio atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą ir padeda išvengti elektrodo prisiklijavimo prie virinamo gaminio.

7f **DAŽNIS**



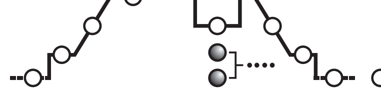
Režime TIG PULSATO reiškia pulsavimo dažnį. Modeliuose AC/DC režime TIG AC (pulsavimas išjungtas) reiškia suvirinimo srovės dažnį.

7g **BALANCE**



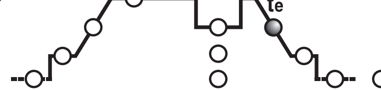
TIG PULSAVIMO režime nurodo santykį (procentais) tarp laiko, kurio metu srovė yra aukščiausiame lygyje (pagrindinė suvirinimo srovė) ir viso pulsavimo periodo. Be to, modeliams AC/DC TIG AC režime (kai pulsavimas yra išjungtas), šis parametras išreiškia santykį tarp laiko su teigiama srove bei laiko su neigiama srove: jei parametro reikšmė yra neigiama, išgaunamas geresnis apšilimas ir įsiskverbimas į apdirbamą gaminį, tuo tarpu jei parametro reikšmė yra teigiama, išgaunamas švaresnis paviršius ir geresnis elektrodo apšilimas, o jei parametro reikšmė yra nulinė, išgaunamas balansas tarp neigiamos ir teigiamos srovės AC dažnio periode. **(4 LENT.)**.

7h **SPOT LAIKAS**



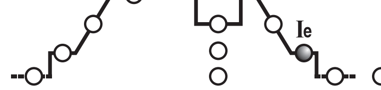
TIG (SPOT) režime reiškia suvirinimo trukmę (reguliavimas 0.1÷10 s).

7k **GALINĖ RAMPA (t_{END})**



TIG režime parodo srovės galinės rampos laiką (nuo I_2 iki I_e) (reguliavimas 0.1÷10 s). OFF padėtyje rampos nėra.

7l **GALINĖ SROVĖ (I_{END})**



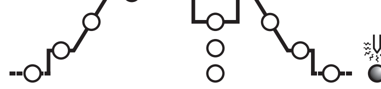
2 taktų TIG režime reiškia galinę srovę I_e, tik jeigu GALINĖS RAMPOS **(7k)** nustatytas dydis yra mažesnis už nulį (>0.1 s).
4 taktų TIG režime reiškia galinę srovę I_e, kuri yra išlaikoma visą laiką, kai yra laikomas paspaustas degiklio jungtukas.
Dydžiai yra išreikšti amperais.

7m **POSTGAS**



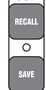
TIG režime reiškia POSTGAS laiką sekundėmis (reguliavimas 0.1÷25 s); apsaugo elektrodą ir lydymosi vonelę nuo oksidacijos.

7n **PIRMINIS ELEKTRODO PAŠILDYMAS**



TIG AC režime parodo sandaugos srovė * volframo elektrodo pirminio pašildymo laikas susidarius elektros lankui vertę.

8- **JOB**



Mygtukai **“RECALL”** ir **“SAVE”,** skirti personalizuotų programų išsaugojimui ir iššaukimui.

9- **Encoder rankenėlė mygtuku (7) pasirenkamų suvirinimo parametrų nustatymui.**
10- Raidinis skaitmeninis displėjus.
11- Raudona signalinė lemputė, matavimo vieneto parodymas.
12- Žalia signalinė lemputė, į aparatą tiekiama srovė.
13- **AVARINĖS SITUACIJOS signalinė lemputė (aparatas yra užblokuotas).**
Pašalinus avarinės situacijos priežastį, suvirinimo aparato darbas atnaujinamas automatiškai.
Signaliniai pranešimai, pasirodantys ekrane **(10)**:

- **”A. 1”** : pirminio kontūro šiluminio saugiklio įsijungimas.
- **”A. 2”** : antrinio kontūro šiluminio saugiklio įsijungimas.
- **”A. 3”** : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos pernelyg aukštos įtampos, įsijungimas.
- **”A. 4”** : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos pernelyg žemos įtampos, įsijungimas.
- **”A. 5”** : įtaiso, apsaugančio nuo pernelyg aukštos pirminės temperatūros, įsijungimas.
- **”A. 6”** : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos fazės trūkumo, įsijungimas.
- **”A. 7”** : pernelyg didelės dulkių sankaupos suvirinimo aparato viduje, darbas vėl atnaujinamas tokiu būdu:
  - suvirinimo aparato vidus yra išvalomas;
  - paspaudžiamas atitinkamas mygtukas ant valdymo skydo ekrane.
- **”A. 8”** : Pagalbinė įtampa peržengia leistinas ribas.
- **”A. 9”** : Saugiklio įsijungimas dėl nepakankamo slėgio degiklio aušinimo vandeniu grandinėje. Darbo atsinaujinimas nėra automatiškas.

Išjungus suvirinimo aparatą, keletą sekundžių gali matytis užrašas **”OFF”**.

ĮSIDĖMĖTI: PAVOJAUS SIGNALŲ IŠSAUGOJIMAS IR IŠŠAUKIMAS
Su kiekvienu pavojaus signalu yra išsaugomi aparato nustatymai. 10 paskutinių

pavojaus signalų galima vėl iššaukti tokiu būdu:
Keletą sekundžių spausti mygtuką **(6a)** "NUOTOLINIS VALDYMAS".
Ekrane atsiranda užrašas "AY.X", kur "Y" parodo pavojaus signalo numerį (A0 yra pats vėliausias, A9 ankstesnis), o "X" parodo užregistruoto pavojaus signalo rūšį (nuo 1 iki 9, žiūrėti AY.1 ... AY.9).

4.3 PERSONALIZUOTŲ PROGRAMŲ IŠSAUGOJIMAS IR IŠŠAUKIMAS
Įžanginė dalis
Suvirinimo aparatas leidžia išsaugoti (SAVE) personalizuotas darbo programas, susijusias su atitinkamui suvirinimui tinkamų parametrų rinkiniu. Kiekviena personalizuota programa gali būti iššaukiama (RECALL) bet kuriuo metu, tokiu būdu suvirinimo aparato vartotojas gali naudotis praeityje optimizuoto specifinio darbo duomenimis. Suvirinimo aparatas gali išsaugoti 9 personalizuotas programas.

Išsaugojimo procedūra (SAVE)
Optimaliai sureguliavus suvirinimo aparatą tam tikram suvirinimo tipui, sekti tokią procedūrą (**D2 PAV.**):
a) 3 sekundes spausti mygtuką **(8)** "SAVE".
b) Ekrane **(10)** atsiranda užrašas "S_ " ir skaimuo nuo 1 iki 9 imtinai.
c) Sukant rankenėlę **(9)** pasirinkti skaitmenį, kuriuo išsaugoti programą.
d) Vėl paspausti mygtuką **(8)** "SAVE":
- jei mygtukas "SAVE" yra laikomas paspaustas ilgiau nei 3 sekundes, programa yra išsaugota taisyklingai ir atsiranda užrašas "YES";
- jei mygtukas "SAVE" yra laikomas paspaustas trumpiau nei 3 sekundes, programa nėra išsaugota ir atsiranda užrašas "no";

Iššaukimo procedūra (RECALL)
Atlikti tokius veiksmus (žiūrėti **D2 PAV.**):
a) 3 sekundes laikyti paspaudus mygtuką **(8)** "RECALL".
b) Ekrane **(10)** atsiranda užrašas "r_ " ir skaimuo nuo 1 iki 9 imtinai.
c) Sukant rankenėlę **(9)** pasirinkti skaitmenį, kuriuo buvo išsaugota programa, kurią norima dabar naudoti.
d) Vėl paspausti mygtuką **(8)** "RECALL":
- jei mygtukas "RECALL" yra laikomas paspaustas ilgiau nei 3 sekundes, programa yra iššaukta taisyklingai ir atsiranda užrašas "YES";
- jei mygtukas "RECALL" yra laikomas paspaustas trumpiau nei 3 sekundes, programa nebuvo iššaukta ir atsiranda užrašas "no";

PASTABOS:
- **OPERACIJŲ SU MYGTUKU "SAVE" IR "RECALL" METU DEGA SIGNALINĖ LEMPUTĖ "PRG".**
- **IŠŠAUKTA PROGRAMA GALI BŪTI KEIČIAMA OPERATORIAUS NUOŽIŪRA, TAČIAU PAKEISTI DYDŽIAI NĖRA IŠSAUGOMI AUTOMATIŠKAI. NORINT IŠSAUGOTI NAUJAS VERTES TOJE PAČIOJE PROGRAMOJE, BŪTINA ATLIKTI IŠSAUGOJIMO PROCEDŪRĄ.**
- **PERSONALIZUOTŲ PROGRAMŲ IŠSAUGOJIMAS IR ATITINKAMAS SU JAIS SUSIJUSIŲ PARAMETRŲ ARCHYVAVIMAS YRA VARTOTOJO ŽINIOJE.**

5. INSTALIAVIMAS


DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.

5.1 PARUOŠIMAS
Išpakuoti suvirinimo aparatą, sumontuoti atskiras dalis, esančias pakuotėje.

5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. E)

5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas (PAV. F)

5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS
Suvirinimo aparato instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiurbiamos konduktyvinės dulkės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t.
Išlaikyti aplink suvirinimo aparatą bent 250 mm laisvos vietos.


DĖMESIO! Pastatyti suvirinimo aparatą ant lygaus paviršiaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį. Taip bus išvengta jo apvirtimo ir pavojingo judėjimo.

5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO
- Prieš vykdant bet kokius elektros sujungimus, būtina patikrinti, ar suvirinimo aparato duomenų lentelės dydžiai atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą įtampą ir tinklo dažnį.
- Suvirinimo aparatas turi būti prijungiamas tik prie maitinimo sistemos su neutraliu laidininku sujungtu su žeme.
- Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginių kontaktų, naudoti diferencijuotus tokių rūšių perjungiklius:
  - A tipo ( ) vienfaziuose aparatuose;
  - B tipo ( ) trifaziuose aparatuose.
- Tam, kad būtų patenkinti Normatyvos EN 61000-3-11 (Flicker) keliami reikalavimai, patariamas suvirinimo aparato sujungimas maitinimo tinklo sandūros taškuose, kuriuose tariamoji varža yra mažesnė nei Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Suvirinimo aparatas atitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 keliamus reikalavimus.

5.3.1 Kištukas ir lizdas
Prijungti prie maitinimo kabelio normalizuotą kištuką, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) pritaikytą atitinkamai srovei ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydžiaisiais saugikliais arba automatiniu pertraukikliu; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduojami uždelsto veikimo lydžiųjų linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekiama srove bei maitinimo tinklo nominalia įtampa.


DĖMESIO! Aukščiau išdėstytų taisyklių nesilaikymas sumažina gamintojo numatytos saugumo sistemos (I klasė) efektyvumą ir gali sukelti pavojų asmenims (pavyzdžiui, elektros smūgio) ir materialinėms gėrybėms (pavyzdžiui, gaisro).

5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI


DĖMESIO! PRIEŠ VYKDYDAMI ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINKITE, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
Lentelėje **(1 LENT.)** pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys (mm^2) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.

5.4.1 TIG suvirinimas
Degiklio sujungimas
- Įvesti srovės padavimo kabelį į tam skirtą paviršinį gnybtą (-)/~. Sujungti trijų polių jungtį (degiklio mygtukas) su tam skirtu lizdu. Sujungti degiklio dujų vamzdį su specialiu antvamzdžiu.

Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas
- Yra prijungiamas prie virinamo gaminio arba prie metalinio darbastalio, ant kurio jis padėtas, bet kokiu atveju, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
  Šis kabelis turi būti prijungiamas prie gnybto su simboliu (+) (~ tik TIG įrenginiams, kuriuose numatytas suvirinimas kintamąja srove).

Prijungimas prie dujų baliono.
- Priveržti slėgio sumažinimo ventilį prie dujų baliono vožtuvo, įterpiant specialų adapterį (jis yra tiekiamas kaip priedas), jei yra naudojamos Argono.
- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti duotą žiedą.
- Atlaisvinti slėgio sumažinimo reguliavimo movą prieš atsukant baliono vožtuvą.
- Atsukti balioną ir nureguliuoti pageidaujamą dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius naudojimo duomenis, žiūrėti lentelę (LENT. 4); tolimesni dujų tekėjimo pakeitimai galės būti vykdomi suvirinimo metu pastoviai sukant slėgio reduktoriaus veržlę. Patikrinti vamzdžių ir antvamzdžių būklę.
  DĖMESIO! Baigus darbą visada gerai užsukti dujų baliono vožtuvą.

5.4.2 MMA suvirinimas
Beveik visi glaistyti elektrodai yra jungiami prie generatoriaus teigiamo poliaus (+); išskyrus elektrodus su rūgštiniu glaistu, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.
Suvirinimo kabelio elektrodų laikiklio gnybto sujungimas
Baigias terminale specialiu gnybtu, kuris naudojamas atidengtos elektrodo dalies suspaudimui.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).
Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas
Jungiamas su virinamu gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).
Patarimai:
- Prisukti iki galo suvirinimo kabelių jungtis paviršiniuose lizduose (jei jie yra), kad būtų garantuojamas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju jungtys gali perkaisti, įmanomas jų greitas susidėvėjimas ir efektyvumo sumažėjimas.
- Naudoti kaip galima trumpesnius suvirinimo kabelius.
- Vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra virinamų gaminių sudedamosios dalys, suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui; tai gali būti pavojinga saugumo atžvilgiu ir pakenkti suvirinimo kokybei.

6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS
6.1 TIG SUVIRINIMAS
TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kurio metu išnaudojama šiluma, gaunama iš elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydžiojo elektrodo (volframo) ir virinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degiklio, kuris yra pritaikytas perduoti suvirinimo srovę ir apsaugoti patį elektrodą ir suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų fliusu (paprastai argonas: Ar 99.5%), kuris sklinda iš keramikinio antgalio **(PAV. G)**.
Norint pasiekti aukštos kokybės suvirinimą, labai svarbu naudoti tinkamo diametro elektrodą bei atitinkamą srovę, žiūrėti lentelę **(3 LENT.)**.
Normalus elektrodo išsikišimas iš keramikinio antgalio yra 2-3mm, o kampiniame suvirinime gali pasiekti 8mm.
Suvirinimas vykdomas sulydant siūlės kraštus. Labai mažo storio ir tinkamai paruoštiems (apytiksliai iki 1mm) gaminiams nereikia papildomų medžiagų **(PAV. H)**.
Didesnio storio gaminiams yra reikalingos pagrindinės medžiagos sudėtį atitinkančios bei tinkamo skersmens lazdelės, taip pat atitinkamas kraštų paruošimas **(PAV. I)**.
Norint pasiekti aukštą suvirinimo kokybę, patariama įsitikinti, kad virinami gaminiai yra kruopščiai nuvalyti, jų paviršius nėra oksidavęsis, nėra tepalų, aliejaus,tirpalų liekanų ir t.t.

6.1.1 HF ir LIFT uždegimas
HF uždegimas:
Elektros lanko uždegimas įvyksta ne dėl volframo elektrodo ir virinamo gaminio kontakto, bet dėl kibirkšties, kurią sukelia aukšto dažnio įrenginys.
Toks uždegimo būdas nereikalauja volframo įvedimo į suvirinimo vonelę, elektrodas nesusidėvi, be to galimas lengvas startas visose suvirinimo pozicijose.
Procesas:
Paspausti degiklio mygtuką, priartinant prie virinamo gaminio elektrodo galą (2 - 3mm), palaukti lanko užsidegimo perduoto HF impulsais, ir, užsidegus lankui, formuoti lydymo vonelę ant virinamo gaminio bei tęsti suvirinimą išilgai siūlės.
Jei pasitaiko sunkumai uždegant lanką, nepaisant to, kad paduodamos dujos ir yra matomos HF iškrovos, nesistengti ištisai paveikti elektrodą HF, bet patikrinti jo paviršiaus vientisumą ir galo formą, o, esant reikalui, jį atnaujinti šlifuokliu. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.
LIFT uždegimas:
Elektros lanko uždegimas įvyksta atitraukiant volframo elektrodą nuo virinamo gaminio. Toks uždegimo būdas sąlygoja mažesnius elektro-spindulinius trukdžius ir minimaliai sumažina volframo inkliuzijas ir elektrodo susidėvėjimą.
Procesas:
Padėti elektrodo galą ant virinamo gaminio lengvai jį paspaudžiant. Nuspausti iki galo degiklio mygtuką ir po kelių sekundžių pakelti elektrodą 2-3mm, taip bus pasiektas lanko uždegimas. Suvirinimo aparatas iš pradžių tiekia LIFT srovę, o po kelių sekundžių pasiekiamas nustatytas suvirinimo srovės dydis. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.

6.1.2 TIG suvirinimas nuolatine srove
TIG suvirinimas nuolatine srove tinka visiems mažai legiruotams ir gausiai legiruotams angliniams plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip varis, nikelis, titanas ir jų lydiniai.
TIG suvirinimui nuolatine srove naudojant teigiamo poliaus elektrodus (-) dažniausiai yra pasirenkami 2% torio (raudonos spalvos juosta) arba 2% cerio (pilkos spalvos juosta) elektrodai.
Svarbu nusmailinti volframo elektrodus šlifuoklio pagalba, žiūr. PAV. L, atkreipiant dėmesį, kad jų smaigalys būtų nepriekaištingai koncentrinis, tokiu būdu bus išvengiama lanko nukrypimų. Labai svarbu nušlifuoti elektrodą išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti kartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvėjimo, taip pat, kai elektrodas dirbant yra atsitiktinai užteršiamas, jis oksiduojasi arba buvo naudojamas netaisyklingai. TIG režime nuolatine srove yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).

6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove
Šis suvirinimo būdas leidžia dirbti su metalais, tokiais kaip aliuminis ir magnis, ant kurių paviršiaus susidaro apsauginis ir izoliacinis oksidas. Pakeičiant suvirinimo srovės poliškumą, įmanoma "perkirsti" paviršinį oksido sluoksnį taip vadinamo "joninio smėliavimo" mechanizmo pagalba. Įtampa ant volframo elektrodo yra kintanti-teigiama (EP) ir neigiama (EN). EP metu oksidas yra pašalinamas nuo paviršiaus ("valymas" arba "beicavimas"), tai leidžia pudlinguoti. EN metu vyksta maksimalus šiluminis pasiskirstymas link virinamo gaminio, tai leidžia suvirinimą. Galimybė keisti balanso parametrą dirbant kintamąja srove leidžia iki minimumo sumažinti EP srovės laiką bei atlikti greitesnį suvirinimą.
Aukštesnės balanso parametro vertės leidžia greitesnį suvirinimą, geresnį įsiskverbimą, geriau sukoncentruotą lanką, siauresnę suvirinimo vonelę, bei ribotą elektrodo įkaitimą. Mažesnės šio parametro vertės leidžia geresnį virinamo gaminio išvalymą. Per žemos balanso vertės nustatymas gali iššaukti lanko ir nuoksiduotos dalies išplatėjimą, taip pat elektrodo perkaitimą, to pasekoje gali sukelti ir rutulių susidarymą ant elektrodo smaigalio bei apsunkinti lanko uždegimą bei pakenkti jo kryptingumui. Per aukštos balanso vertės pasirinkimas gali sąlygoti "nešvarios", tamsiomis inkliuzijomis užterštos, suvirinimo vonelės susidarymą.
Lentelėje **(LENT. 4)** yra apibendrinti suvirinimo kintamąja srove parametrų keitimo padariniai.
Virinant TIG kintamojoje srovėje yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).
Be to, galioja ir nurodymai, susiję ir su pačiu suvirinimo procesu.
Lentelėje **(LENT. 3)** yra pateikti orientaciniai duomenys aliuminio suvirinimui, tinkamiausias elektrodo tipas yra gryno volframo (žalios spalvos juosta) elektrodas.

6.1.4 Procesas
- Rankenėlės pagalba nustatyti norimą suvirinimo srovės dydį; esant reikalui suvirinimą pritaikyti prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.
- Paspausti degiklio mygtuką bei įsitikinti, ar degiklio dujų fliusas yra taisyklingas; jei reikia, kalibruoti pre-gas ir post-gas trukmę, šis laikas turi būti reguliuojamas atsižvelgiant į darbo sąlygas, post-gas uždelsimas turi būti toks, kad sudarytų sąlygas elektrodo ir suvirinimo vonelės atvėsimui suvirinimo pabaigoje, tačiau užkertant kelią jų kontaktui su atmosfera (oksidacija ir užteršimas).

TIG režimas su 2 taktų seka:
- Paspaudus iki galo degiklio jungiklį (P.T.) atsiranda lankas su srove I_{START}. Vėliau srovė didėja pagal PRADINĘ RAMPĄ iki tol, kol pasiekiamas suvirinimo srovės dydis.
- Norint nutraukti suvirinimą, atleisti degiklio mygtuką leidžiant laipsniškai išnykti srovei (jei įjungta funkcija BAIGIAMOJI RAMPA) arba staigiam lanko nutraukimui bei po to sekančiu post-gas.

TIG režimas su 4 taktų seka:
- Pirmasis mygtuko paspaudimas uždega lanką su I_{START} srove. Atleidus mygtuką, srovė didėja pagal PRADINĘ RAMPĄ kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; šis dydis yra išlaikomas ir atleidus mygtuką. Kai mygtukas vėl paspaudžiamas, srovė mažėja pagal BAIGIAMĄJĄ RAMPĄ pakol pasiekia I_{END} dydį. Jis yra išlaikomas iki mygtuko atleidimo, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir pradedamas post periodas. Tuo tarpu jei funkcijos "BAIGIAMOJI RAMPA" metu mygtukas yra atleidžiamas, suvirinimo ciklas baigiamas iš karto ir pradedamas post - gas periodas.

TIG režimas su 4 taktų seka ir BI-LEVEL:
- Pirmasis mygtuko paspaudimas uždega lanką su I_{START} srove. Atleidus mygtuką, srovė didėja pagal PRADINĘ RAMPĄ kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; šis dydis yra išlaikomas ir atleidus mygtuką. Kiekvieną kartą pakartotinai spaudžiant mygtuką (laikas, kuris praeina nuo paspaudimo ir atleidimo turi būti gana trumpas), srovė kis nuo nustatyto parametro BI-LEVEL I_1 dydžio iki pagrindinės srovės I_2 vertės.
- Laikant paspaudus mygtuką ilgesnį laiką, srovė mažėja pagal BAIGIAMĄJĄ RAMPĄ iki I_{END} dydžio. Jis yra išlaikomas iki mygtuko atleidimo, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir pradedamas post periodas. Tuo tarpu jei funkcijos "BAIGIAMOJI RAMPA" metu mygtukas yra atleidžiamas, suvirinimo ciklas baigiamas iš karto ir pradedamas post - gas periodas (**PAV.M**).

6.2 MMA SUVIRINIMAS
- Labai svarbu vadovautis elektrodų gamintojų nurodymais dėl teisingo poliškumo ir optimalios suvirinimo srovės (paprastai tokie nurodymai būna pateikti ant elektrodų pakuotės).
- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo diametrą ir pageidaujamą suvirinimo siūlės tipą; žemiau pateikiami suvirinimo srovių pavyzdžiai įvairių diametrų elektrodams:

Ø Elektrodas (mm)	**Suvirinimo srovė (A)**		
	min.		**maks.**
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties diametro elektrodams stipresnė srovė parenkama vykdant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikaliems suvirinimams ar virinant virš galvos lygio turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.
- Apart pasirenkamo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodų diametras ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).
- Suvirinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE (dinaminio suderinimo) reikšmių. Šis parametras gali būti nustatomas nuo skydo, arba gali būti parenkamas nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.
- Įsidėmėkite, kad aukštesnės ARC-FORCE vertės leidžia gilesnį įsiskverbimą ir sudaro sąlygas suvirinimui bet kokioje pozicijoje dažniausiai naudojant bazinius elektrodus, prie žemų ARC-FORCE verčių paprastai naudojami rutilo elektrodai, tai sąlygoja minkštesnį lanką, jis būna be purslų.
  Suvirinimo aparatas, be to, yra pritaikytas ir HOT START ir ANTI STICK įtaisams, kurie garantuoja lengvą startą ir neleidžia elektrodui prilipti prie virinamo gaminio.

6.2.1 Procesas
- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegant degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.
  DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamo elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką **(SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. N)**.

7. PRIEŽIŪRA


DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA
NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.

7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA
- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.
- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.
- Atidžiai sujungti elektrodo suveržimo gnybtą, gnybto įtvarą su elektrodo skersmeniu, taip bus išvengta perkaitimų, prastos dujų difuzijos ir su tuo susijusio blogo veikimo.
- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti išsikišusių degiklio dalių: antgalio, elektrodo, elektrodo suveržimo gnybto, dujų difuzoriaus nusidėvėjimo lygį ir sumontavimo kokybę.

7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA
SPECIALIOSIOS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS PRIVALO ATLIKTI TIK PATYRĘS ARBA ELEKTROMECHANIKOS SRITYJE SPECIALIZUOTAS PERSONALAS, BŪTINA LAIKYTIS TECHNINIO STANDARTO IEC/EN 60974-4 REIKALAVIMŲ.


DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.

- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje) tikrinti suvirinimo aparato vidų ir labai mikštu šepečiu arba tinkamais valikliais pašalinti dulkes, susikaupusias ant elektroninių plokščių.
- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.
- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.
- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.
- Po techninės priežiūros ar remonto darbų atlikimo, atnaujinti prieš tai buvusias jungtis ir kabelių sujungimus, atkreipiant dėmesį, kad jie nesusiliestų su judančiomis detalėmis arba dalimis, kurios gali įkaisti iki aukštų temperatūrų. Visus laidininkus perrišti dirželiais, kaip buvo anksčiau, atkreipiant dėmesį ir išlaikant tarp jų atskirus pirminės grandinės aukštos įtampos sujungimus nuo antrinių žemos įtampos sujungimų.
  Vėl surenkant konstrukciją, naudoti visas originalias veržles ir varžtus.

8. GEDIMŲ PAIEŠKA
NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:
- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrui ir tipui.
- Pagrindiniui jungikliui esant pozicijoje "ON", dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Nedega geltonas indikatorius, nurodantis šiluminio saugiklio įsijungimą dėl per aukštos ar per žemos įtampos arba trumpo sujungmo.
- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkrovimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventiliatoriaus veikimą.
- Patikrinti linijos įtampą: jeigu jos vertė yra per žema arba per aukšta, suvirinimo aparatas lieka užblokuotas.
- Patikrinti, ar nėra trumpo sujungimo suvirinimo aparato išėjimo angoje: tokiu atveju pašalinti trukdžius.
- Suvirinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikišimo (pavyzdžiui, dažų).
- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99.5%) ir teisingas jų kiekis.

SISUKORD

INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAALSEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.
Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED
Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamisest ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhistest ja hädaabi protseduuridest.
(Viidata samuti seadusele "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. Osa 9: Paigaldus ja kasutamine").



- **Vältige otsest kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.**
- **Keevituskaablite ühendust, kontrolli ja parandust teostades peab seade olema välja lülitatud ja toiteallikast lahutatud.**
- **Enne põleti kulunud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.**
- **Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.**
- **Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalset maandussüsteemi omava toiteallikaga.**
- **Kontrollige, et toitepistik on korrektselt maandatud.**
- **Ärge kasutage keevitusaparaati märjas või niiskes keskkonnas ja vihma käes.**
- **Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.**



- **Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.**
- **Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.**
- **Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.**
- **Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).**
- **Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja ekspositsiooni kestvust.**
- **Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päiksekiirgusest (kui kasutusel).**



- **Elektrood, keevitatav detail ja kõik võimalikud lähedusse maha asetatud metallilised esemed peavad olema elektriliselt isoleeritud.**
  See on tavaliselt saavutatav kandes tööks ettenähtuid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietusesemeid ning seistes vastava platvormi või isoleeritud mati peal.
- **Kaitske silmi alati kandes vastava kaitsefiltriga varustatud keevitaja näokatet või kaitsemaski.**
  Kaitske nahka keevitamisel eralduva ultravioletse ja infrapunase kiirguse kahjuliku toime eest vastavate tulekindlate kaitseriietustega. Ka keevituse läheduses viibijad peavad olema kaitstud vastavate kaitseekraanidega või kiirgust mitteläbilaskvate kaitsevarjestustega.
- **Müra: Kui eriti raskete keevitustööde korral on igapäevane müratase (LEPd) kas võrdne või suurem kui 85db(A), on kohustuslik kasutada sobilikke isikukaitsevahendeid.**





- **Keevitusel kasutatav vool tekitab keevitusahela läheduses elektromagnetvälju (EMF).**

Elektromagnetväljad võivad põhjustada interferentse teatud meditsiiniseadmetega (näiteks südamestimulaatorid, hingamisseadmed, metallproteesid jne.).
Antud seadmete kasutajate suhtes tuleb kohaldada vastavaid kaitsemeetmeid, näiteks keelata ligipääs alasse, kus keevitusseadet kasutatakse.
Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Seadme vastavus inimest mõjutavate elektromagnetväljade kohta käivatele piirväärtustele kodustes tingimustes ei ole tagatud.

Elektromagnetväljade mõju vähendamiseks peab seadme operaator rakendama järgnevaid meetmeid:
- **Kinnitama mõlemad keevituskaablid võimalikult teineteise lähedale.**
- **Hoidma pead ja rindkeret keevitusahelast võimalikult kaugel.**
- **Mitte mingil juhul ei tohi keevituskaableid ümber keha keerata.**
- **Keevitada ei tohi keevitusahela sees olles. Hoidke mõlemad keevituskaablid kehast samal pool.**
- **Ühendage keevitusvoolu tagasivoolukaabel keevitatava detaili külge, teostatava keevituse kohale võimalikult lähedale.**
- **Ärge keevitage seadme läheduses, sellel istudes või sellele toetudes (minimaalne vahekaugus: 50 cm).**
- **Ärge jätke keevitusahela lähedusse ferromagneetikuid.**
- **Minimaalne vahekaugus d= 20 cm (Pilt. O).**



- **A klassi seade:**

Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Tagatud ei ole elektromagnetiline ühilduvus eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavasse madalpingevõrku ühendatud hoonetes.



LISA HOIATUSED
- **KEEVITUSTÖÖD:**
  - **Suure elektrilöögiohuga keskkonnas;**
  - **Piiratud ruumides;**
  - **Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.**

  Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti" poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda.
  PEAVAD olema varustatud tehniliste kaitsevahenditega vastavalt seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks: Osa 9. Paigaldus ja kasutus." Peatükis 7.10; A.8;A.10.ära toodule.
- **PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.**
- **ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELINE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingesumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse.**
  Vajalik on, et eksperdist kaastöötaja viiks instrumente kasutades läbi mõõtmised, tehes kindlaks võimalikud riskifaktorid ja võimaliku seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. 9. osa: Paigaldus ja kasutus" punktis 7.9 ette nähtud kaitsemeetmete kasutuselevõtu.



TEISED VÕIMALIKU OHUD
- **SEADME EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteettenähtud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).**

2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS
2.1 SISSEJUHATUS
Käesolev keevitusaparaat toimib vooluallikana kaarkeevituse tarvis ning on realiseeritud eriliselt HF või LIFT süütega TIG (DC) (AC/DC) keevituseks ja MMA-keevituseks kaetud elektroodidega (rutiil, happelised, baas).
Selle keevitusaparaadi programmeerimissüsteemi (INVERTER) erilised omadused nagu näiteks suur kiirus ja reguleerimise täpsus, tagavad nii pulkelektroodkeevituse kui ka TIG-keevituse kõrgetasemelise tulemuse.
Siseneva toiteliini (esmane) "inverter" süsteemiga reguleerimine aitab peale selle drastiliselt vähendada nii muundaja kui ka nivelleerimisreaktansi mahtu, võimaldades nii ehitada äärmiselt väikse mahu ja kaaluga ning tänu sellel palju kergemini käsitletava ja transporditava keevitusaparaadi.

2.2 TELLITAVAD LISAVARUSTUSED:
- MMA-keevitus komplekt.
- TIG-keevitus komplekt.
- Argoon-gaasballooni muundaja.
- Rõhuvähendaja.
- TIG põleti.
- Isetumenev keevituskilp: püsiva või reguleeritava filtriga.
- Maandusklemmidega varustatud keevitusvoolu tagasivoolukaabel.
- 1 potentsimeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- 2 potentsimeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- Pedaaliga kaugjuhtimine.
- Gaasi ja gaasivoolikuühendus Argoon-balloonile liitmiseks.

3. TEHNILISED ANDMED
3.1 ANDMEPLAAT
Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiate seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:

Pilt. A

1- Kere kaitsetase.
2- Toiteliini sümbol:
1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
3~: kolmefaasiline vahelduvpinge.
3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrišokkioht (nt. suurte metallikoguste läheduses).
4- Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
5- Keevitusaparaadi siseehituse sümbol.
6- Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
7- Registrinumber keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
8- Elektrisüsteemi töövõime:
- **U_0 :** Maksimaalne tühijooksupinge.
- **I_2/U_2:** Vastav normaliseeritud vool ja pinge, mida keevitusaparaat võib jaotada keevituse ajal.
- **X :** Impulsisagedus: näitab aega, mille jooksul keevitusaparaat on võimeline jaotama vastavat voolu (sama kolonn). Võime väljendub %-des, baseerudes 10 minutisele tsüklile (nt. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit puhkust, jne.).
Juhul kui kasutustegurid (viide 40°C-le keskkonnale) ületatakse, ülekuumenemiskaitse seiskub (keevitusaparaat jääb stand-by kuni seadme temperatuur taastub ettenähtud tasemele).
- **A/V-A/V :** Näitab keevitusvoolu reguleerimisskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.

9- Toiteliini omadused:
- **U_1:** Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
- **I_{1eff}:** Reaalne toitevool.

10- **:** Liini kaitseks ettenähtud kaitsekorkide väärtus hilinenud stardi korral.
11- Ohutusnorme viitavad sümbolid, mille tähendus on selgitatud peatükis 1 “ Kaarkeevituse üldine ohutus”.
Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED
- KEEVITUSAPARAAT: vaata tabelit 1 (TAB.1).
- PÕLETI: vaata tabelit 2 (TAB.2).
Keevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).

4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS
4.1 PLOKKIDE SKEEM
Keevitusaparaat koosneb peamiselt võimemoodulist, valmistatud joodetud sfäärile ja optimaliseeritud, et saavutada maksimaalne töökindlus ja vähendada hooldustöid. Mikroprotsessori valvega keevitusaparaat, kuhu võib sisestada suurel hulgal parameetreid parema keevitustulemuse saavutamiseks kõikide tingimuste ja materjalidega. Omaduste täielikuks ärakasutamiseks on aga tähtis tunda toimimisvõimalusi.

Kirjeldus (PILT B)
1- **Üksikfaasi toiteliini sissepääs, alaldigrupp ja nivelleerimise kondensaatorid.**
2- **Switching-sild transistoridega (IGBT) ja draiverid;** muudab tasasuunalise pinge kõrge sagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsuse soovitud keevituse pinge/voolu kohaseks.
3- **Kõrge sagedusega transformaator:** algmähis toitub blokki 2 poolt ümbermuudetud pingega; selle toimingu eesmärk on kohandada pinge ja vool kaarkeevituseks vajalike väärtusteni ja samaaegselt isoleerida galvaaniliselt keevitussfäär toiteliinist.
4- **Teisejärguline alaldisild induktiivnivelleerimisega:** muudab teisejärgulise mähise poolt toodetud pinge/voolu madalate lainetega pingeks/pidevvooluks.
5- **Switching a transistors (IGBT) sild ja drivers;** muudab väljuva voolu sekundaarseks DC-st AC-sse TIG AC-keevituse tarvis (kui olemas).
6- **Kontroll- ja reguleerimiselektroonika;** kontrollib momentaalselt keevitusvoolu siirdumisväärtuse ja võrdleb seda masina kasutaja poolt seatud väärtusega; moduleerib reguleerimist teostatavate IGBT-driver-ite juhtimpulsse.
7- **Keevitusaparaadi funktsioneerimise kontrolli loogika:** asetab keevitustsüklid, annab käske käivitusseadmetele, valvab kaitsesüsteeme.
8- **Parameetrite ja funktsioneerimismeetodite asetus-ja visualiseerimispaneel**.
9- **HF-i süütamise generaator** (kui olemas)
10- **Elektronventiili kaitsegaas.**
11- **Keevitusaparaadi jahutusventilaator.**
12- **Distantsreguleerimine.**

4.2 KONTROLL-, REGULEERIMIS- JA ÜHENDUSSEADMED
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C)
1- Toitekaabel (2P + P.E) (1~) või (3P + P.E) (3~).
2- Pealüliti O/OFF - I/ON.
3- Gaasivooliku ühendusotsik (gaasiballooni surve reduktor - keevitusaparaat).
4- Ühendus kaugjuhtimise tarvis:
Keevitusaparaadile on võimalik rakendada, selleks ettenähtud tagaküljel oleva 14 poolusega pistmiku vahendusel, erinevaid kaugjuhtimise tüüpe. Iga seade tuntakse automaatselt ära ja võimaldab reguleerida järgnevaid parameetreid:
- **Kaugjuhtimine potentsimeetriga:**
keerates potentsimeetri nuppu, varieerub peavool minimaalsest maksimaalseni. Peavoolu reguleerimine on võimalik ainult kaugjuhtimise abil.
- **Pedaalidega kaugjuhtimine:**
voolu väärtus oleneb pedaali positsioonist (peapotentsimeetrile seatud väärtus minimaalsest maksimaalseni). TIG 2 AJA meetodi korral käivitub masin vajutades pedaali ja mitte põleti lülitit.
- **Kahe potentsimeetriga kaugjuhtimine:**
esimene potentsimeeter reguleerib põhivoolu. Teine potentsimeeter reguleerib ühte teist parameetrit, mis sõltub keevitusmeetodist. Seda potentsimeetrit keerates ilmub nähtavale muudetav parameeter (mis ei saa enam juhtida paneelil oleva lülitiga). Teise potentsiomeetri tähendus: ARC FORCE, kui töötatakse režiimil MMA, ja VOOLU LANGUSAEG, kui töötatakse režiimil TIG.

4.2.2 Esipaneel JOON. D1
1- Positiivne (+) kiirpistikupesa keevituskaablile.
2- Negatiivne (-) kiirpistikupesa keevituskaablile.
3- Liitmik keevituskäpa nupu kaablile.
4- Ühendus TIG-põleti gaasivooliku ühendamiseks.
5- Juhtimispult.
6- Keevitusrežiimide valiku nupud:

6a 

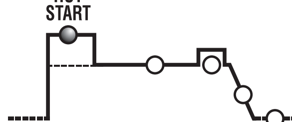
KAUGJUHTIMINE
Võimaldab viia keevitusparameetrite juhtimise üle kaugjuhtimisele.

6b 

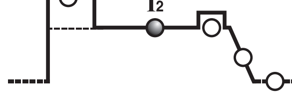
MMA-TIG LIFT
Töörežiim: keevitamine kattega elektroodiga (MMA) ja kontaktsüütega TIG-keevitus (TIG LIFT).

7- **Seadistatavate parameetrite valiku nupp.**
Nupuga valitakse parameeter, mida juhtnupuga Encoder **(8)** muudetakse; väärtust ja ühikut kuvatakse ekraanide **(10)** ja LEDide **(9)** abil.
N.B.: Parameetreid saab seadistada üksteisest sõltumatult. Samal ajal pole parameetrite teatud kombinatsioonid keevitamise seisukohast otstarbekad ning sellisel juhul ei pruugi keevitusseade korralikult töötada.

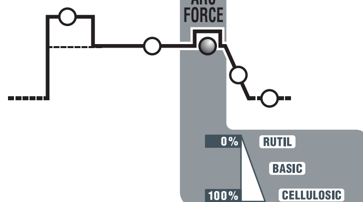
N.B.: KÕIGI TEHASESEADETE TAASTAMINE (RESET)
Seadme käivitamisel nupule **(7)** vajutades ennistatakse kõigi parameetrite algsed väärtused.

7a **HOT START**


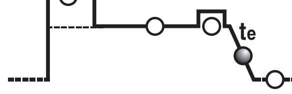
MMA-režiimil töötades näitab voolutugevuse kasvu keevitamise alustamisel „HOT START“ (seadistusskaala 0 ÷ 100); kuvaril näidatakse, kui mitu protsenti on kasutatav väärtus valitud keevitusvoolust suurem. See seadistus hõlbustab keevitamise alustamist.

7b **PÕHIVOOL (I_2)**


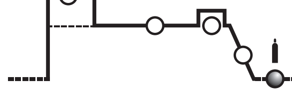
TIG, MMA-režiimil töötades näitab tegelikku keevitusvoolu amprites.

7c **ARC-FORCE**


MMA-režiimil töötades näitab keevitusvoolu dünaamilist kasvu „ARC FORCE“ (seadistusskaala 0 ÷ 100%); kuvaril näidatakse, kui mitu protsenti on kasutatav väärtus suurem eelnevalt seadistatud keevitusvoolust. Antud seadistus muudab keevitamise sujuvamaks ning hoiab ära elektroodi kleepumise keevitatava tooriku külge.

7d **VOOLU LANGUSAEG (t_e)**


TIG-režiimil töötades näitab voolu langusaega keevitamise lõpus (seadistusskaala 0.1 ÷ 10 sekundit); hoiab ära kraatri tekkimise keevisõmbluse lõpus (kui toimub I_2 -> 0).

7e **GAASI JÄRELVOOG**

TIG-režiimil töötades näitab gaasi lõppvoo kestust sekundites (seadistusskaala 0.1 ÷ 25 sekundit); kaitseb elektroodi ja keevisvanni oksüdeerumise eest.

8- Kooderi juhtnupp nupuga (**7**) valitavate keevitusparameetrite reguleerimiseks.
9- Punane LED, näitab mõõtühikut.
10- Alfanumeeriline kuvar.
11- **LED signaallamp HÄIRE (keevitusseade on blokeeritud).**
Häire põhjustanud rikke kõrvaldamisel hakkab keevitusseade automaatselt uuesti tööle.
Veateated kuvaril **(10)**:
- **”A. 1” :** rakendunud on primaarahela ülekuumenemiskaitse.
- **”A. 2” :** rakendunud on sekundaarahela ülekuumenemiskaitse.
- **”A. 3” :** rakendunud on toiteliini ülepingekaitse.
- **”A. 4” :** rakendunud on toiteliini alapingekaitse.
- **”A. 5” :** rakendunud on primaarahela liigtemperatuurikaitse.
- **”A. 6” :** toiteliinis puudub faas, rakendunud on liini kaitse.
- **”A. 7” :** seadme sisemusse on ladestunud tolm, uuesti käivitamiseks:
  - puhastage masina sisemus;
  - kasutage juhtimispuldil olevat *display* nuppu.
- **”A. 8” :** Abivool üle piirväärtuse.

Keevitusseadme väljalülitamisel võidakse paari sekundi jooksul kuvada teadet „**OFF**“.

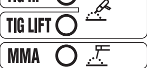
N.B.: VEATEADETE SALVESTAMINE JA KUVAMINE
Iga häire korral salvestatakse keevitusseadme seadistused. Viimast 10 häiret on võimalik mälust tagasi kutsuda:
Hoidke paari sekundi jooksul all nuppu **(6a)** „KAUGJUHTIMINE”.
Kuvarile ilmub kiri „AY.X”, kus „Y” näitab häire numbrit (A0 kõige uuem, A9 kõige vanem) ja „X” näitab veakoodi (1 kuni 8, vt. AY.1 ... AY.8).
12- Roheline LED, võimsus sees.

4.2.3 Esipaneel JOON. D2
1- Positiivne (+) kiirpistikupesa keevituskaablile.
2- Negatiivne (-) kiirpistikupesa keevituskaablile.
3- Liitmik keevituskäpa nupu kaablile.
4- Ühendus TIG-põleti gaasivooliku ühendamiseks.
5- Juhtimispult.
6- Keevitusrežiimide valiku nupud:

6a 

KAUGJUHTIMINE

Võimaldab viia keevitusparameetrite juhtimise üle kaugjuhtimisrežiimile.

6b 

TIG - MMA

Töörežiim: keevitamine kattega elektroodiga (MMA), kõrgsagedussüütega TIG keevitus (TIG HF) ja kontaktsüütega TIG keevitus (TIG LIFT).

6c 

AC/DC

Võimaldab TIG-režiimil töötades valida töö alalisvoolul (DC) ja vahelduvvoolul (AC) (antud funktsioon on olemas ainult AC/DC mudelitel).

6d 

2T - 4T - SPOT

TIG-režiimil töötades võimaldab valida 2-taktilise, 4-taktilise või punktkeevituse (SPOT) taimeriga reguleeritava režiimi vahel.

6e 

PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL

Võimaldab TIG-režiimil töötades valida kas impulss-, eelseadistatud impulss- või bi-level-keevituse. Kui LEDid ei põle, kasutatakse tavakeevitust.

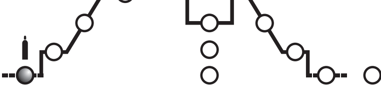
7- Seadistatavate parameetrite valiku nupp.

Nupuga  valitakse parameeter, mida juhtnupuga Encoder **(9)** muudetakse; väärtust ja ühikut kuvatakse ekraanide **(10)** ja LEDide **(11)** abil.

N.B.: Parameetreid saab seadistada üksteisest sõltumatult. Samal ajal pole parameetrite teatud kombinatsioonid keevitamise seisukohast otstarbekad ning sellisel juhul ei pruugi keevitusseade korralikult töötada.

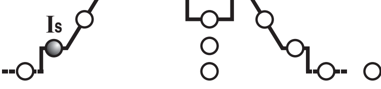
N.B.: KÕIKIDE TEHASESEADETE TAASTAMINE (RESET)
Hoides käivitamisel nuppe (8) korraga all lähevad kõik keevitusparameetrid tagasi algseadetele.

7a **GAASI EELVOOG**



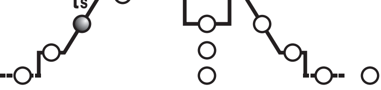
TIG/HF-režiimil töötades reguleerib GAASI EELVOO kestust sekundites (seadistusskaala 0 ÷ 5 sekundit). Hõlbustab keevitamise alustamist.

7b **ALGVOOL (I_{START})**



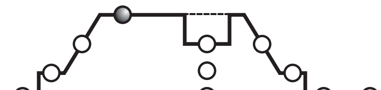
2-takti TIG- ja SPOT- režiimil töötades näitab algvoolu Is, mida säilitatakse seni, kuni käpa nupp on alla vajutatud (väljendatakse amprites).
4-takti TIG-režiimil töötades näitab algvoolu Is, mida säilitatakse seni, kuni käpa nupp on alla vajutatud (väljendatakse amprites).
MMA-režiimil töötades näitab keevitusvoolu dünaamilist kasvu „HOT START" (seadistusskaala 0 ÷ 100%). Kuvaril näidatakse väärtuse suurenemist protsentides eelnevalt valitud keevitusvoolu suhtes. See seadistus muudab keevitamise sujuvamaks.

7c **VOOLU TÕUSUAEG (t_{START})**



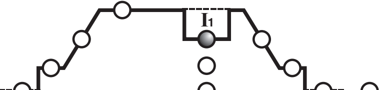
TIG-režiimil töötades näitab voolu tõusuaega keevitamise alguses I_S -> I_2 (seadistusskaala 0.1 ÷ 10 sekundit). OFF korral voolu tõusuaega ei rakendata. Parameetreid I_{START} ja t_{START} on võimalik kasutada ka pedaaljuhtimisega, kuid seadistamine tuleb läbi viia enne käskluse enda käivitamist.

7d **PÕHIVOOL (I_2)**



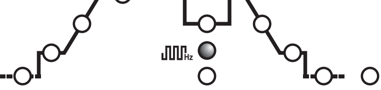
TIG AC/DC ja MMA-režiimil näitab väljundvoolu I_2. BI-LEVEL IMPULSS-režiimil tähistab suuremat voolutugevust (maksimum). Väljendatakse amprites.

7e **ALGVOOL - ARC FORCE**



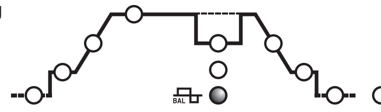
TIG 4-takti BI-LEVEL ja IMPULSS-režiimil töötades näitab I_1 voolutugevust, millelt on võimalik keevitamise käigus üle minna peataseme voolule I_2. Väljendatakse amprites.
MMA-režiimil töötades reguleerib keevitusvoolu dünaamilist kasvu „ARC-FORCE " (seadistusskaala 0 ÷ 100%); kuvaril näidatakse, kui mitu protsenti on kasutatav väärtus eelnevalt seadistatud keevitusvoolust suurem. Seadistus muudab keevitamise sujuvamaks ning hoiab ära elektroodi kinnikleepumise keevitatava tooriku külge.

7f **SAGEDUS**



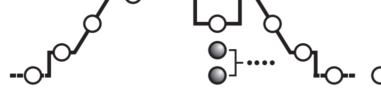
TIG IMPULSS-režiimil töötades näitab impulsside sagedust. AC/DC mudelite korral TIG AC-režiimil (impulssfunktsioon välja lülitatud) näitab keevitusvoolu sagedust.

7g **BALANCE**



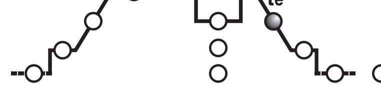
Režiimis TIG PULSEERIMINE tähistab suhet (protsentides) ajaperioodi, mil vool asub kõrgeimal tasemel (peamine keevitusvool) ja kogu pulseerimisperioodi vahel . Lisaks sellele tähistab parameeter AC/DC mudelite puhul ,režiimis TIG AC (pulseerimine välistatud), suhet positiivse vooluga aja ja negatiivse vooluga aja vahel: juhul, kui parameetri väärtus on negatiivne saavutatakse suurem soojenemine ja objekti läbitavus, kui aga parameetri väärtus on positiivne saavutakse puhtam pind ja suurem elektroodi soojenemine, kui väärtuse parameeter on null saavutatakse AC sageduseperioodi kestel tasakaal negatiivse ja positiivse voolu vahel. **(TAB. 4)**.

7h **SPOT AEG**



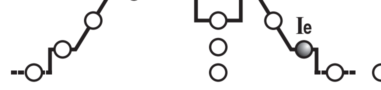
TIG- (SPOT) režiimil töötades näitab keevituskestus (seadistussskaala 0.1 ÷ 10 sekundit.).

7k **VOOLU LANGUSAEG (t_{END})**



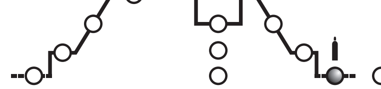
TIG-režiimil töötades reguleerib voolu langusaja kestust I_2 -> I_e (seadistusskaala 0.1 ÷ 10 sekundit). OFF korral voolu tõusuaega ei rakendata.

7l **LÕPPVOOL (I_{END})**



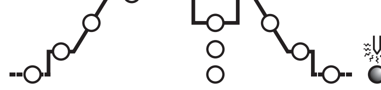
2-takti TIG-režiimil töötades näitab lõppvoolu ainult juhul, kui VOOLU LANGUSAEG **(7k)** on seadistatud väärtusele, mis on suurem kui null (>0.1 sekundit).
4-takti TIG-režiimil töötades näitab lõppvoolu I_e, mida säilitatakse seni, kuni käpa nupp on alla vajutatud.
Väljendatakse amprites.

7m **GAASI JÄRELVOOG**

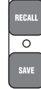


TIG-režiimil töötades näitab GAASI LÕPPVOO kestust sekundites (seadistusskaala 0.1 ÷ 25 sekundit); kaitseb elektroodi ja keevisvanni oksüdeerumise eest.

7n **ELEKTROODI EELKÜTE**



TIG funktsioonis kujutab AC voolu ja wolfram elektroodi eelkütte aja vahelise tulemi väärtust kaare süütamisel.

8- JOB 

Nupud „**RECALL"** ja „**SAVE"** kasutaja eriprogrammide salvestamiseks ja sisselülitamiseks.

9- Kooderi juhtnupp nupuga (7) valitavate keevitusparameetrite reguleerimiseks.

10- Alfanumeeriline kuvar.

11- Punane LED, näitab mõõtühikut.

12- Roheline LED, võimsus sees.

13- LED signaallamp HÄIRE (keevitusseade on blokeeritud).
Häire põhjustanud rikke kõrvaldamisel hakkab keevitusseade automaatselt uuesti tööle.
Veateated kuvaril (10):
- **"A. 1"** : rakendunud on primaarahela ülekuumenemiskaitse.
- **"A. 2"** : rakendunud on sekundaarahela ülekuumenemiskaitse.
- **"A. 3"** : rakendunud on toiteliini ülepingekaitse.
- **"A. 4"** : rakendunud on toiteliini alapingekaitse.
- **"A. 5"** : rakendunud on primaarahela liigtemperatuurikaitse.
- **"A. 6"** : toiteliinis puudub faas, rakendunud on liini kaitse.
- **"A. 7"** : seadme sisemusse on ladestunud tolm, uuesti käivitamiseks:
  - puhastage masina sisemus;
  - kasutage juhtimispuldi vastavat nuppu.
- **"A. 8"** : Abivool üle piirväärtuse.
- **"A. 9"** : rakendunud on põleti vesijahutussüsteemi alarõhukaitse. Seade ei lülitu automaatselt uuesti sisse.

Keevitusseadme väljalülitamisel võidakse hetkeks kuvada teadet „**OFF"**.

N.B.: VEATEADETE SALVESTAMINE JA KUVAMINE
Iga häire korral salvestatakse keevitusseadme seadistused. Viimast 10 häiret on võimalik mälust tagasi kutsuda:
Hoidke paari sekundi jooksul all nuppu **(6a)** „KAUGJUHTIMINE".
Kuvarile ilmub kiri „AY.X", kus „Y" näitab häire numbrit (A0 kõige uuem, A9 kõige vanem) ja „X" näitab veakoodi (1 kuni 9, vt. AY.1 ... AY.9).

4.3 ERIPROGRAMMIDE SALVESTAMINE/SISSELÜLITAMINE.

Sissejuhatus
Keevitusseade võimaldab salvestada (SAVE) eriprogramme, mille parameetrid on sobilikud ühe konkreetse keevitustöö läbiviimiseks. Kõiki eriprogramme saab sisse lülitada (RECALL) mistahes hetkel ning tänu sellele on kasutaja käsutuses „töövalmis" keevitusaparaat eelnevalt optimaalseks seatud parameetritega. Keevitusseade võimaldab salvestada 9 eriprogrammi.

Salvestamise käik (SAVE)
Olles keevitusseadme teatud tööülesande jaoks optimaalselt seadistanud, saab parameetrid salvestada järgnevalt (**JOON D2**):

a) Hoidke nuppu **(8)** „SAVE" 3 sekundit all.
b) Kuvarile **(10)** ilmub "S_" ning number 1 ja 9 vahel.
c) Valige nuppu **(9)** keerates number, mille alla soovite programmi salvestada.
d) Vajutage uuesti klahvile **(8)** „SAVE".
- kui klahvi „SAVE" kauem kui 3 sekundit all hoida, on programm salvestatud ning kuvarile ilmub teade "YES";
- kui klahvi „SAVE" vähem kui 3 sekundit all hoida, ei salvestata programmi ning kuvarile ilmub teade „no".

Sisselülitamine (RECALL)
Selleks toimige järgnevalt (vt. **JOON. D2**):
a) Hoidke nuppu **(8)** „RECALL" 3 sekundit all.
b) Kuvarile **(10)** ilmub „r_" ning number 1 ja 9 vahel.
c) Valige nuppu **(9)** keerates number, mille alla soovitud programm salvestati.
d) Vajutage uuesti nupule **(8)** „STORE".
- kui klahvi „RECALL" kauem kui 3 sekundit all hoida, on programm sisse lülitatud ning kuvarile ilmub teade "YES";
- kui klahvi „RECALL" vähem kui 3 sekundit all hoida, pole programm sisse lülitatud ning kuvarile ilmub teade „no".

N.B.:
- **NUPU „SAVE" JA „RECALL" KASUTAMISE JOOKSUL PÕLEB VALGUSDIOOD „PRG".**
- **KASUTAJA VÕIB SISSE LÜLITATUD PROGRAMMI SOOVI KORRAL MUUTA, ENT MUUDETUD VÄÄRTUSI EI SALVESTATA AUTOMAATSELT. KUI PROGRAMMI SOOVITAKSE SISESTADA UUSI VÄÄRTUSI, TULEB NEED IGA KORD UUESTI SALVESTADA.**
- **ERIPROGRAMMIDE SALVESTAMISE JA NENDES KASUTATAVATE SEADETE ÜLE ARVESTUSE PIDAMISE EEST VASTUTAB KASUTAJA.**

5. PAIGALDAMINE


TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD.
ELEKTRIÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.

5.1 MONTAAŽ
Pakkige keevitusaparaat lahti ja monteerige pakendiga kaasas olevad lahtised osad aparaadile.

5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT E)

5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT F)

5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT
Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitav õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistusi; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitavaid aurud, niiskus, jne. ei sisene masinasse.
Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.


TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutumist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.

5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU
- Enne mistahes elektriühenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Et tagada kaitse võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalseid lüliteid, mille tüüp on järgmine:
  - Tüüp A ( ) ühefaasilistele aparaatidele;
  - Tüüp B ( ) kolmefaasilistele aparaatidele.
- Normatiivi EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete rahuldamiseks soovitame ühendada keevitusaparaat toiteliini pistikupesaga, mille takistusjõud on madalam kui Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Keevitusseade vastab standardi IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.

5.3.1 Pistik ja pistikupesa
Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) ja kasutage pistikupesa, mis omab kaitsekorki või automaatset voolukatkestajat; ettenähtud maandusterminal peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhtmega (kollane-roheline). Tabelis **(TAB. 1)** on näidatud hilinenud kaitsekorkide soovitatavad väärtused amprites, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipinge alusel.


TÄHELEPANU! Ülaltoodud reeglite eiramine muudab tootja poolt ettenähtud kaitsesüsteemi (klass I) võimetuks, põhjustades tõsise ohu isikutele (nt. elektrišokk) ja asjadele (nt. tulekahju).

5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED


TÄHELEPANU! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE TEOSTAMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD.
Tabelis **(TAB. 1)** on näidatud soovitatavad keevituskaablite väärtused (mm^2-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

5.4.1 TIG-keevitus
Põleti ühendus
- Sisestage voolu edastav kaabel vastava kiirklemmiga (-) / ~. Ühendage kolme poolusega ühendusotsik (põleti lüliti) vastava pistikupesaga. Ühendage põleti gaasivoolik vastava ühendusotsikuga.

Keevitusvoolu tagasivoolukaabli ühendus
- Ühendage keevitatavale elemendile või metalltöölauale, kuhu element on asetatud ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
  Käesolev kaabel tuleb ühendada (+) sümboliga klemmile (~ TIG-masinatele, millega on ettenähtud AC-keevitus).

Ühendus gaasiballooniga (kui kasutusel).
- Kruvige kinni survevähendaja gaasiballooni ventiiliga ja asetage nende vahele vastav lisaseadmena kaasaolev adapter, kui kasutate Argoon-gaasi.
- Ühendage gaasi sisestav voolik survevähendajaga ja kinnitage kaasaoleva mähisega.
- Lõdvestage survevähendaja reguleerimisratas enne ballooni ventiili avamist.
- Avage balloon ja reguleerige gaasi kogus (l/min) kasutuse orienteeruvate andmete kohaselt, vaata tabelit (TAB. 4); vajaduse korral võib keevituse ajal kohandada gaasivoolu survet reduktori kinnitusvõru kaudu. Kontrollige, et tuubid ja ühendused on gaasikindlad.
  TÄHELEPANU! Lõpetades töö, sulgege alati gaasiballooni ventiil.

5.4.2 MMA-keevitus
Peaaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse poolusega (+); väljaarvatud happega kaetud elektroodid ühendatakse negatiivse poolusega (-).
Keevituskaabli elektroodihoidjaklemmi ühendus
Keevituskaabliots on varustatud spetsiaalse klambriga, mis võimaldab haarata kinni elektroodi katteta olevast osast.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (+).
Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus
Ühendage otse keevitatava detaili või metalltöölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (-).
Soovitused:
- Keerake keevituskaablite ühendused kiirpistikutega (kui olemas) lõpuni kinni, et garanteerida perfektne elektrikontakt; vastupidisel juhul riskite ühendite ülekuumenemist ja nende kiiret kahjustumist ning efektiivsuse kaotamist.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige kasutamast metallstruktuure, mis ei kuulu keevitatava detaili juurde, kui keevitusvoolu tagasisidekaabli asendaja; see võib olla ohtlik ja anda rahuldamatu tulemuse.

6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS
6.1 TIG-KEEVITUS
TIG keevitus on keevitusmeetod, mis kasutab elektrilise kaare süütega soojust ja hoiab selle mittesulava elektroodi (Tungsteno) ja keevitatava detaili vahel. Tungsteno-elektroodi hoiab põleti, mis edastab keevitusvoolu ning kaitseb elektroodi ja keevitusvanni atmosfäärse oksüdatsiooni eest keraamilisest otsikust **(PILT G)** väljuva inertse gaasivooluga (tavaliselt Argoon-gaas: Ar 99.5%).
Hea keevituse tagamiseks on hädavajalik kasutada õige läbimõõduga elektroodi sellele vastava vooluga, vaata tabelit (**TAB. 3**).
Elektrood ulatub tavaliselt keeraamilisest otsmikust välja 2-3mm, nurgakeevituse puhul võib saavutada 8mm pikkuse.
Keevitus teostub keevitatavate servade ühtesulamisega. Õieti ettevalmistatud õhukeste materjalide puhul (kuni 1 mm umbes) ei ole vajalik abimaterjal **(PILT H).**
Paksemate materjalide puhul on vajalikud samast baasmaterjali koostisest ja sobiva läbimõõduga, vastavalt ettevalmistatud servadega pulgad **(PILT I).**
Hea keevitustulemuse saavutamiseks on tähtis, et osad on korralikult puhastatud ja vabad oksüdist, õlist, rasvast, lahustitest, jne.

6.1.1 HF ja LIFT süütelaeng
HF süütelaeng:
Elektrikaar süttib ilma tungsteno-elektroodi ja keevitatava detaili vahelise kontaktita, kõrgsagedusega seadeldise poolt tekitatud sädeme kaudu.
See süütamismeetod ei vaja tungsteno-elektroodi kasutamist keevitusvannis, ega põhjusta elektroodi kulumist ja võimaldab kerge stardi kõikide keevituspositsioonidega.
Protseduur:
Vajutage põleti lülitit lähendades samas elektroodiotsik detailile (2-3 mm) ja oodake HF impulssidega teostuva kaare süttimist. Kui kaar on süttinud, moodustage keevitusvann detailile ja keevitage pikki õmblust.
Juhul kui olete kontrollinud gaasi olemasolu ja kui HF laengud on nähtavad, esineb siiski raskusi kaare süütamisel, ärge jätke elektroodi kauaks HF režiimi alla, vaid kontrollige selle pealispinna terviklikkust ja otsa vormi. Vajaduse korral teritage see käiakivil. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.
LIFT süütelaeng:
Elektrikaare süttimine teostub eemaldades tungsteno-elektrood keevitatavalt detaililt. See süütamisviis põhjustab vähem elektrokiirguse häiringuid ja viib minimaalseni tungsteno kasutamise ning elektroodi kulumise.
Protseduur:
Toetage kerge survega elektroodiotsik detailile. Vajutage põleti lüliti lõpuni ja tõstke mõne hetkelise hilinemisega elektrood 2-3mm, saavutades nii kaare süttimise. Keevituse alguses jaotab keevitusaparaat voolu I_{LIFT} ja peale mõne hetkelist keevitust, hakkab jaotama ette antud keevitusvoolu. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

6.1.2 TIG DC-keevitus
TIG DC-keevituseks sobivad kõikide nõrgalt ja tugevalt seotud söeteraste ning raskete metallide, nagu vase, nikli, titaani ja nende sulamid.
TIG DC-keevituseks elektroodiga poolusel (-) kasutatakse tavaliselt elektroodi, mis sisaldab 2% Tooriumi (punast värvi triip) või elektroodi, mis sisaldab 2% Tseeriumi (halli värvi triip).
Volframelektrood on vaja teritada käiakivil teljesuunas, nagu näidatud **JOON. L**, hoolitsedes selle eest, et ots oleks perfektselt ühiskeskene vältimaks kaare kõrvalekaldeid. On tähtis teostada teritamine elektroodi pikkuse suunas. Korrake seda protseduuri perioodiliselt vastavalt elektroodi kasutamisele ja kulumisele või kui see on juhuslikult kahjustunud, oksüdeerunud või valesti kasutatud. TIG DC-meetodiga on võimalikud 2-käigulised (2T) ja 4-käigulised (4T) funktsioonid.

6.1.3 TIG AC-keevitus
Seda tüüpi keevitus võimaldab selliste metallide nagu alumiiniumi ja magneesiumi keevitamise, mis moodustavad nende pinnale kaitsva ja isoleeriva oksiidi. Keevitusvoolu polaarsuste ümberpööramise tulemusena on võimalik "murda" pinnal olev oksiidi kiht "iooniliseks liivapuhumiseks" kutsutud mehhanismi kaudu. Volframelektroodi pinge on vahelduvalt positiivne (EP) või negatiivne (EN). EP-aja jooksul puhastatakse oksiid pinnalt ja ("puhastus" või "peitus") võimaldades sulami moodustumise. EN-ajal toimub kõrgeim soojusekanne elemendile võimaldades keevitamise. Parameetri muutmise võimalus AC-s (sagedus, balanss) võimaldab aja ja EP voolu võimsuse vähendada minimaalseni, mis teeb võimalikuks kiirema keevitamise ja vähesema kuumuse kande elektroodile selle pikema vastupidamisega.
Kõrgemad balansiväärtused võimaldavad keevitada kiiremini, suurema läbimise, rohkem keskendunud kaare, kitsama keevisõmbluse ja elektroodi piiratud kuumenemise. Madalamad väärtused võimaldavad elemendi parema puhtuse. Liiga madala balanssväärtuse kasutamine põhjustab kaare ja deoksüdeeritud osa laienemise ja elektroodi ülekuumenemise sellele järgneva kuuli moodustumisega otsale ja kaare süütamise ning suunamise halvenemisega. Ülemäärase balanssväärtuse kasutamine põhjustab mustade kohtadega "määrdunud" keevisõmbluse.
Tabelis **(TAB. 4)** on kirjeldatud parameetrite variatsioone AC-keevitusmeetodis.
TIG AC-meetodiga on võimalikud 2-käigulised (2T) ja 4-käigulised (4T) funktsioonid.
Lisaks kehtivad keevitusprotseduure puudutavad toimimisjuhised.
Tabelis **(TAB. 3)** on äratoodud ligikaudsed andmed alumiiniumi keevitamise tarvis; kõige kohasem elektrood on puhas volframelektrood (rohelist värvi triip).

6.1.4 Toimimisviis
- Seadistage käepideme abil keevitusvool enesele sobivaks; voolu saab keevitamise kestel vastavalt vajadusele muuta.
- Vajutage keevituskäpa nupule ja kontrollige gaasivoogu; vajaduse korral reguleerige gaasi eelvoo ja gaasi järelvoo kestust; gaasi parameetrid reguleeritakse vastavalt töötingimustele: ennekõike peab gaasi järelvoo viide olema selline, et keevitamise lõpetamisel jõuaksid elektrood ja keevisvann enne välisõhuga kokkupuutumist maha jahtuda (oksüdeerumine ja defektioht).

2-takti TIG- režiim:
- Kui keevituskäpa nupp (P.T.) lõpuni alla vajutada, tekib I_{START} voolutugevusega keevituskaar. Seejärel vool tõuseb vastavalt VOOLU TÕUSUAJALE, kuni jõutakse keevitusvoolu tasemele.
- Keevitamise katkestamiseks laske nupp lahti —tulemuseks on kas voolu järk-järguline langus (kui sees on funktsioon VOOLU LANGUSAEG) või kaare kohene kustumine koos sellele järgneva gaasi järelvooga.

4-takti TIG- režiim:
- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I_{START} voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool vastavalt VOOLU TÕUSUAJA seadistustele tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool, mida hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Uuesti nupule vajutades langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni I_{END}. Süsteem töötab sel voolul nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoog. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoog.

4-takti ja BI-LEVEL TIG- režiim:
- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I_{START} voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool vastavalt VOOLU TÕUSUAJA seadistustele tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool, mida hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Iga järgneva vajutusega (allavajutamise ja vabastamise vaheaeg peab olema lühike) vahelduvad parameetri BI-LEVEL abi seadistatud voolutugevus I_1 ja põhivool I_2.
- Nuppu all hoides langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni I_{END}. Süsteem töötab sel voolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoog. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoog (**JOON.M**).

6.2 MMA-KEEVITUS
- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendil) .
- Keevitusvool peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetrile ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoole, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

Ø Elektrood (mm)	Keevitusvool (A)		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voole, aga vertikaal- või altüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voole.
- Keevitusõmbluse mehaanilised omadused olenevad nii voolu intensiivsusest, kui ka kaare pikkusest, kiirusest ja keevituse positsioonist, elektroodide diameetrist ja kvaliteedist (korrektseks säilitamiseks peavad elektroodid olema asetatud selleks ettenähtud mahutitesse või karpidesse, mis kaitsevad niiskuse eest).
- Keevituse omadused sõltuvad ka keevitusaparaadi ARC-FORCE-väärtusest (dünaamiline tööviis). See parameeter on võimalik seada paneelilt või kahe potentsimeetri kaugjuhtimisega.
- Pidage meeles, et ARC-FORCE-i kõrged väärtused annavad suurema läbimise ja võimaldavad keevituse mistahes positsioonis tüüpiliselt baaselektroodidega, ARC-FORCE-i madalamad väärtused võimaldavad pehmema kaare ilma pritsmeteta tüüpiliselt elektroodidega.
  Keevitusaparaat on peale selle varustatud ka HOT START- ja ANTI STICK-seadmetega, mis garanteerivad lihtsad stardid ja välistavad elektroodi kleepumise elemendiga.

6.2.1 Keevitus
- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitatava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.
  TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitatava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetrile ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitatava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevitustraadi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisvannist nii, et kaar kustub **(KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT N)**.

7. HOOLDUS


TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

7.1 HOOLDUS
KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.

7.1.1 PÕLETI HOOLDUS
- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikute ja nende ühenduste terviklikust.
- Ühendage korralikult elektroodi haardeklamber, valitud elektroodi läbimõõduga klambrihoidja spindel vältimaks ülekuumenemisi, kehva gaasijaotust ja sellest tulenevat halba funktsioneerimist.
- Kontrollige enne igat kasutamiskorda põletiotsa osade kulumisseisukorda ja nende monteerimise korrektsust: põletiots, elektrood, elektroodi haardeklamber, gaasijaotaja.

7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS
ERAKORRALISED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA LÄBI VIIDUD ÜKSNES ASJATUNDLIKU JA ELEKTRI-MEHAANILIST VÄLJAOPET SAANUD TEHNILISE PERSONALI POOLT NING VASTAMA TEHNILISELE NÕUDELE IEC/EN 60974-4.


TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.
Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.

- Kontrollige regulaarselt, ent samas ka seadme kasutamisest ja töökeskkonna tolmusisaldusest sõltuvate vaheaegade järel keevitusseadme sisemust ning eemaldage elektriskeemidele kogunenud tolm pehme harja või sobilike puhastusvahenditega.
- Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablitel ei ole isolatsioonivigastusi.
- Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruvid lõpuni kinni.
- Vältige absoluutselt keevitamist, kui keevitusaparaat on avatud.
- Peale hooldus- või parandustööde sooritamist taastage ühendused ja kaabeldused nii, et need ei omaks kokkupuudet liikuvate või kõrget temperatuuri omavate osadega. Siduge juhtmed nagu nad olid algselt, hoides hoolikalt lahus kõrgepinge all peatrafo ühendused sekundaarsetest madalpinge trafodest.
  Kasutage kõiki originaalseibe ja originaalkruvisid auto kere taassulgemiseks.

8. VEAOTSING
MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:
- Keevitusvool, reguleeritud potentsimeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amprites, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis "ON" ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesa, kaitsekorgid, jne.).
- Kollane Led signaallamp, mis näitab ülekuumenemiskaitse rakendumist üle- või allpinge või lühiühenduse korral, ei ole süttinud.
- Kontrollige, et nimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalset maha jahtumist ja kontrollige, et ventilaator funktsioneerib.
- Kontrollige liini pinget: kui väärtus on liiga kõrge või liiga madal, keevitusaparaat seiskub.
- Kontrollige, et keevitusaparaadis ei ole lühiühendust: vastupidisel juhul eemaldage viga.
- Et ühendused elektrisüsteemiga on sooritatud korrektselt, eriliselt, et massiklemm on tõesti ühendatud keevitatava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest katte- või isolatsioonmaterialist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99.5%) ja ettenähtud koguses.

SATURS

INDUSTRIĀLAI UN PROFESIONĀLAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJIEM ELEKTRODIEM) METINĀŠANAI.
Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekoši labi instruētam par metināšanas aparāta drošu izmantošanu un tam ir jābūt informētam par ar loka metināšanu saistītajiem riskiem, par atbilstošajiem aizsardzības līdzekļiem un par rīcību kārtību negadījuma iestāšanās gadījumā.
(Sk. arī standartu "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana").



- **Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.**
- **Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.**
- **Pirms degļa nodilušo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.**
- **Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.**
- **Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.**
- **Pārliecinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.**
- **Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vides, kā arī kad līst.**
- **Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izļodzītajām savienošanas detaļām.**



- **Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.**
- **Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, kā arī nestrādājiet šīs vielas tuvumā.**
- **Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.**
- **Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).**
- **Pārliecinieties, ka telpa ir labi vedināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.**
- **Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).**



- **Nodrošiniet atbilstošu elektroizolāciju no elektrodiem, apstrādājamās daļas un tuvumā esošām iezemētām metāla daļām.**
  Parasti to var nodrošināt izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai paklājus.
- **Acu aizsardzībai vienmēr izmantojiet uz maskas vai ķiveres uzstādītu neaktīnisku stiklu.**
  Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanu staru iedarbībai, kuri rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai aizlaidņu palīdzību.
- **Trokšņa līmenis: Ja īpaši intensīvas metināšanas dēļ individuālais dienas trokšņa iedarbības līmenis (LEPd) ir vienāds vai ir lielāks par 85dB(A), tad obligāti ir jāizmanto atbilstoši individuālās aizsardzības līdzekļi.**



- **Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF).**

Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbībai (piemēram, Pace-maker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.).
Šādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram, viņiem jāaizliedz atrasties metināšanas aparāta lietošanas zonā.
Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku lielumu mājsaimniecības vidē.

Operatoram jālieto zemāk norādītās procedūras, lai samazinātu elektromagnētisko lauku iedarbību.
- **Savienojiet divus metināšanas vadus pēc iespējas tuvāk vienu otram.**
- **Sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas kontūra.**
- **Nekādā gadījumā neaptiniet metināšanas vadus apkārt ķermenim.**
- **Nemetiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas kontūra iekšpusē. Sekojiet tam, lai abi vadi atrastos vienā ķermeņa pusē.**
- **Pievienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu pie metināmas detaļas pēc iespējas tuvāk metināmai šuvei.**
- **Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdiet un neatbalstieties pret to (minimālais attālums: 50cm).**
- **Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.**
- **Minimālais attālums d= 20cm (Zīm. O).**



- **A klases ierīce:**

Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta elektromagnētiskā saderība dzīvojamajās mājās, kā arī ēkās, kuras ir pa tiešo savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts nerūpnieciskiem mērķiem.



PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI
- **METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:**
  - **Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;**
  - **Ierobežotās telpās;**
  - **Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.**

  "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
  IR JĀIZMANTO standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" nodaļās 7.10; A.8; A.10 norādītie tehniskie aizsarglīdzekļi.
- **Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.**
- **SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEGĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasummēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai degļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu.**
  Kvalificētajam speciālistam ar mērinstrumentu palīdzību ir jānosaka vai pastāv risks, kas palīdzēs izvēlēties piemērotus aizsarglīdzekļus saskaņā ar standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" 7.9. nodaļas norādījumiem.



CITI RISKI
- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšana).**

2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, konkrēti tas ir paredzēts TIG līdzstrāvas metināšanai (DC) ar HF vai LIFT loka aizdedzināšanu un MMA metināšanai izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskos).
Šī metināšanas aparāta (INVERTORS) īpaši raksturojumi, tādi kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina lielisku metināšanas kvalitāti.
Pateicoties tam, ka primārās barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek būtiski samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompaktu metināšanas aparātu gan izmēru, gan svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

2.2 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA:

- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- Argona balona adapteris.
- Spiediena reduktors.
- TIG deglis.

- Pašaptumšošanās maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- Metināšanas strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 1 potenciometru.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ar kājām darbināma tālvadības pults.
- Gāzes savienotājuzmava un gāzes caurule pieslēgšanai pie balona ar argonu.

3. TEHNISKIE DATI
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM
Pamatdati par metināšanas aparāta pielietošanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

Zīm. A

1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
3~: trīsfāzu mainīgais spriegums;
3- Simbols **S**: nozīmē, ka metināšanas operācijas var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, tiešajā tuvumā no lielām metāla konstrukcijām).
4- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas procedūru.
5- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo struktūru.
6- EIROPAS norma, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
7- Metināšanas aparāta sērijas numurs (ļoti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
8- Metināšanas kontūra radītāji:
- **U_0 :** maksimālais tukšgaitas spriegums.
- **I_2/U_2 :** Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.
- **X :** Atskaite par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos balstoties uz 10 minūšu gara cikla (piemēram, 60% = 6 darba minūtes, 4 pārtraukuma minūtes; un tā tālāk).
Gadījumā, ja ekspluatācijas režīma rādītāji (aprēķināti 40°C apkārtējās vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzās "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
- **A/V-A/V:** Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.

9- Barošanas līnijas tehniskie dati:
- **U_1 :** Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.
- **I_{1eff} :** Efektīva barošanas strāva.

10- ⊟ **:** Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.
11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Vispārīgās drošības prasības loka metināšanai".

Piezīme: Attēlotajam plāksnītes piemēram ir ilustratīvs raksturs, tas ir izmantots tikai, lai paskaidrotu simbolu un skaitļu nozīmi; jūsu metināšanas aparāta precīzas tehnisko datu vērtības var atrast uz metināšanas aparāta esošās plāksnītes.

3.2 CITI TEHNISKIE DATI
- **METINĀŠANAS APARĀTS: sk. tabulu 1 (TAB.1).**
- **DEGLIS: sk. tabulu 2 (TAB.2).**

Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB.1).

4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS
4.1 BLOKSHĒMA
Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām platēm tā, lai nodrošinātu maksimālo drošumu un samazinātu nepieciešamu tehnisko apkopi. Šī metināšanas aparāta darbību vada mikroprocesors, kas ļauj iestatīt vairākus parametru vērtības, lai nodrošinātu optimālu metināšanu jebkuros apstākļos un jebkuram materiālam. Tomēr, lai aparāta raksturojumus izmantotu pilnā mērā, ir jāzina tā ekspluatācijas iespējas.

Apraksts (ZĪM. B)
1- Vienfāzes barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.
2- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un draiveri; pārveido izlīdzinātu līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.
3- Augstfrekvences transformators: primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no barošanas līnijas.
4- Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli: pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ārkārtīgi zemu pulsāciju.
5- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un ģeneratori; pārveido sekundārās izejas strāvu no līdzstrāvas uz maiņstrāvu TIG maiņstrāvas metināšanai (ja tādas ir).
6- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; ģenerē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanā.
7- Loģiskais mezgls metināšanas aparāta darbības kontrolēšanai: regulē metināšanas ciklus, vada pievadus, seko drošības sistēmu darbībai.
8- Parametru un darbības režīmu attēlošanas un **regulēšanas panelis**.
9- HF aizdedzes ģenerators (ja tādas ir).
10- EV aizsarggāzes elektrovārsts.
11- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.
12- Attālā regulēšana.

4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES
4.2.1 Aizmugurējais panelis (ZĪM. C)
1- Barošanas vads 2P + (zemējums) (1~) vai 3P + (zemējums) (3~).
2- Galvenais slēdzis O/IZSLĒGTS - I/IESLĒGTS.
3- Savienotājuzmava gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors metināšanas aparāts).
4- Tālvadības pulšu savienotājdetaļa:
Ar atbilstošas 14-izvadu savienotājdetaļas palīdzību, kas atrodas metināšanas aparāta mugurpusē, pie tā var pieslēgt dažāda tipa tālvadības pultis. Visas ierīces tiek automātiski atpazītas un ar to palīdzību var regulēt šādus parametrus:
- **Tālvadības pults ar vienu potenciometru:**
griežot potenciometra rokturi tiek mainīta pamatstrāva no minimuma līdz absolūtajam maksimumam. Pamatstrāvas regulēšanu var veikt tikai no tālvadības pults.
- **Ar kājām darbināma tālvadības pults:**
strāvas vērtību nosaka pedāļa izvietojums (no minimuma līdz maksimumam, kas atbilst galvenajā potenciometrā uzstādītajai vērtībai). 2-TAKTU TIG režīmā nospiežot pedāli tiek nosūtīta komanda iedarbināt mašīnu, to var izmantot degļa pogas vietā.
- **Tālvadības pults ar diviem potenciometriem:**
pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu. Otrais potenciometrs regulē kādu citu parametru, atbilstoši ieslēgtajam metināšanas režīmam. Pagriežot šo potenciometru tiks attēlots parametrs, kurš tiek mainīts (to vairs nevar regulēt ar paneļa roktura palīdzību). Otrā potenciometra funkcija ir šāda: ARC FORCE, ja ir ieslēgts MMA režīms, un BEIGU LĪKNE, ja ir ieslēgts TIG režīms.

4.2.2 Priekšējais panelis, ZĪM. D1
1- Ātrdarbīga pozitīvā ligzda (+) metināšanas vada pieslēgšanai.
2- Ātrdarbīga negatīvā ligzda (-) metināšanas vada pieslēgšanai.
3- Savienotājs degļa pogas pieslēgšanai.
4- Savienotājuzmava TIG degļa gāzes caurules pieslēgšanai.
5- Vadības panelis.
6- Pogas metināšanas režīmu izvēlei:

6a **TĀLVADĪBAS PULTS**

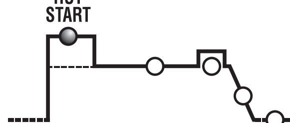

Ļauj nodot metināšanas parametru vadīšanu tālvadības pultij.

6b **MMA-TIG LIFT**

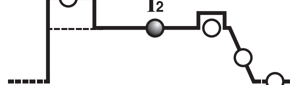

Darba režīms: metināšana ar segto elektrodu (MMA) un TIG metināšana ar loka kontaktaizdedzi (TIG LIFT).

7- Iestatāmo parametru izvēles poga.
Poga ◁ ļauj izvēlēties parametru, kas tiks regulēts ar kodētāja rokturi **(8)**; vērtība un mērvienība ir norādītas, respektīvi, ar displeja **(10)** un gaismas diodes **(9)** palīdzību.
IEVĒROJIET: Parametrus var brīvi regulēt. Tomēr, ir vērtību kombinācijas, kurām metināšanai nav praktiskas jēgas; šajā gadījumā metināšanas aparāts var darboties nepareizi.

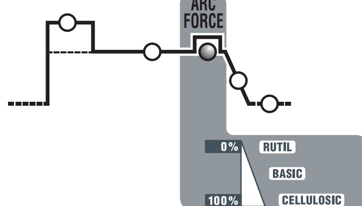
IEVĒROJIET: VĒRTĪBU PĒC NOKLUSĒŠANAS ATKĀRTOTA UZSTĀDĪŠANA VISIEM PARAMETRIEM (ATIESTATĪŠANA)
Lai visus metināšanas parametrus atiestatītu uz noklusējuma vērtībām, spiediet pogu **(7)** ieslēgšanas laikā.

7a **HOT START**


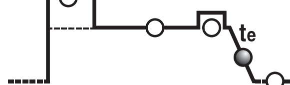
MMA režīmā atbilst sākuma strāvas pārslodzei "HOT START" (regulēšana 0÷100) ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šis regulējums uzlabo metināšanas sākšanu.

7b **PAMATSTRĀVA (I_2)**


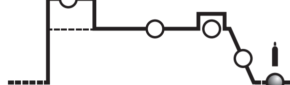
TIG un MMA režīmā atbilst metināšanas strāvai, kas izteikta ampēros.

7c **ARC FORCE**


MMA režīmā atbilst dinamiskai strāvas pārslodzei "ARC-FORCE" (regulēšana 0÷100%) ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šis regulējums uzlabo metināšanas laidenumu un novērš elektroda pielipšanu pie detaļas, kā arī ļauj izmantot dažādus elektroda veidus.

7d **BEIGU LĪKNE (t_e)**


TIG režīmā atbilst beigu līknes ilgumam (regulējums 0.1÷10 sek.); novērš krāteru veidošanos metinātās šuves beigās (no I_2 līdz 0).

7e **PAPILDUS GĀZES PADEVE**

TIG režīmā atbilst papildus gāzes padeves ilgumam sekundēs (regulējums 0.1÷25 sek.); aizsargā elektrodu un kausējuma vannu no oksidēšanās.

8- Kodētāja rokturis metināšanas parametru iestatīšanai, kurus var izvēlēties ar pogu **(7)**.
9- Sarkana gaismas diode, norāda uz mērvienību.
10- Burtciparu displejs.
11- AVĀRIJAS SIGNĀLU gaismas diode (mašīna ir bloķēta).
Darbības atjaunošana notiek automātiski, kad avārijas signāla cēlonis pazūd.
Uz displeja **(10)** attēlojamie avārijas signālu ziņojumi:
- **"A. 1" :** primārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **"A. 2" :** sekundārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **"A. 3" :** barošanas līnijas pārsprieguma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **"A. 4" :** barošanas līnijas sprieguma iztrūkuma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **"A. 5" :** primārās termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **"A. 6" :** barošanas līnijas fāzes trūkuma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **"A. 7" :** pārmērīgs putekļu daudzums metināšanas aparātā, lai atjaunotu darbību:
  - notīriet mašīnas iekšējo daļu;
  - nospiediet vadības paneļa displeja pogu.
- **"A. 8" :** Palīgspriegums ārpus diapazona.

Pēc metināšanas aparāta izslēgšanās uz dažām sekundēm var ieslēgties indikators **"OFF"**.

IEVĒROJIET: AVĀRIJAS SIGNĀLU SAGLABĀŠANA UN ATTĒLOŠANA
Katru reizi, kad rodas avārijas signāls, tiek saglabāti mašīnas iestatījumi. Šādā veidā var apskatīt pēdējos 10 avārijas signālus:
Nospiediet un dažas sekundes turiet pogu **(6a)** "TĀLVADĪBAS PULTS".
Uz displeja parādās ziņojums "AY.X", kur "Y" norāda uz avārijas signāla numuru (A0 atbilst jaunākam, A9 vecākam) un "X" norāda uz reģistrētā avārijas signāla tipu (no 1 līdz 8, sk. AY.1 ... AY.8).

12- Zaļa gaismas diode, barošana ieslēgta.

4.2.3 Priekšējais panelis, ZĪM. D2

1- Ātrdarbīga pozitīvā ligzda (+) metināšanas vada pieslēgšanai.
2- Ātrdarbīga negatīvā ligzda (-) metināšanas vada pieslēgšanai.
3- Savienotājs degļa pogas pieslēgšanai.
4- Savienotājuzmava TIG degļa gāzes caurules pieslēgšanai.
5- Vadības panelis.
6- Pogas metināšanas režīmu izvēlei:

6a **TĀLVADĪBAS PULTS**



Ļauj nodot metināšanas parametru vadīšanu tālvadības pultij.

6b **TIG - MMA**



Darba režīms: metināšana ar segto elektrodu (MMA), TIG metināšana ar augstfrekvences loka aizdedzi (TIG HF) un TIG metināšana ar loka kontaktaizdedzi (TIG LIFT).

6c **AC/DC (maiņstrāva/līdzstrāva)**



TIG režīmā ļauj izvēlēties metināšanu ar līdzstrāvu (DC) un metināšanu ar maiņstrāvu (AC) (šī funkcionalitāte ir tikai AC/DC modeļiem).

6d **2T - 4T - SPOT**



TIG režīmā ļauj izvēlēties 2 posmu, 4 posmu vadību vai punktmetināšanas taimeri (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

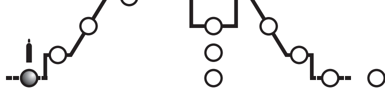


TIG režīmā ļauj izvēlēties impulsu, priekšiestatīto impulsu vai divu līmeņu metināšanas procedūru. Ja gaismas diode ir izslēgta, atbilst standarta metināšanas procedūrai.

7- Iestatāmo parametru izvēles poga.
Poga  ļauj izvēlēties parametru, kas tiks regulēts ar kodētāja rokturi **(9)**; vērtība un mērvienība ir norādītas, respektīvi, ar displeja **(10)** un gaismas diodes **(11)** palīdzību.
IEVĒROJIET: Parametrus var brīvi regulēt. Tomēr, ir vērtību kombinācijas, kurām metināšanai nav praktiskas jēgas; šajā gadījumā metināšanas aparāts var darboties nepareizi.

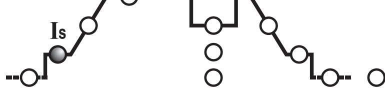
IEVĒROJIET: VĒRTĪBU PĒC NOKLUSĒŠANAS ATKĀRTOTA UZSTĀDĪŠANA VISIEM PARAMETRIEM (ATIESTATĪŠANA)
Lai visus metināšanas parametrus atiestatītu uz noklusējuma vērtībām, ieslēgšanas laikā vienlaicīgi nospiediet pogas (8).

7a **PRE-GAS**



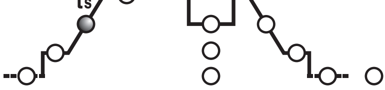
TIG/HF režīmā atbilst gāzes iepriekšējas padeves "PRE-GAS" ilgumam sekundēs (regulēšana 0÷5 sek.). Uzlabo metināšanas sākšanu.

7b **SĀKUMA STRĀVA (I_{START})**



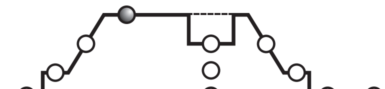
2 posmu TIG un SPOT režīmā atbilst sākuma strāvai IS, kura tiek uzturēta fiksētu laiku, kamēr ir nospiesta degļa poga (regulēšana ampēros).
4 posmu TIG režīmā atbilst sākuma strāvai Is, kura tiek uzturēta visu laiku, kamēr ir nospiesta degļa poga (regulēšana ampēros).
MMA režīmā atbilst dinamiskai strāvas pārslodzei "HOT START" (regulēšana 0÷100%). Ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šis regulējums uzlabo metināšanas laidenumu.

7c **SĀKUMA LĪKNE (t_{START})**



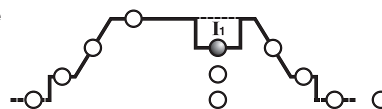
TIG režīmā atbilst strāvas sākuma līknes laikam (no I_S uz I_2) (regulēšana 0.1÷10 sek.). Izslēgtajā (OFF) stāvoklī līkne netiek izmantota.
Parametrus I_{START} un t_{START} var izmantot arī ar attālo vadības pedāli, tomēr to regulēšana ir jāveic pirms šīs funkcijas izmantošanas.

7d **PAMATSTRĀVA (I_2)**



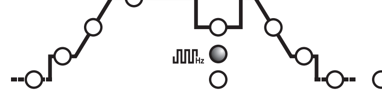
Maiņstrāvas/līdzstrāvas TIG, MMA režīmos atbilst izejas strāvai I_2. Impulsu režīmā un BI-LEVEL režīmā tā ir visaugstākā līmeņa (maksimālā) strāva. Šis parametrs ir norādīts ampēros.

7e **BĀZES STRĀVA - ARC FORCE**



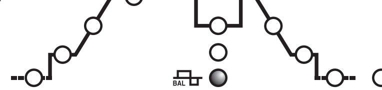
4 posmu BI-LEVEL un impulsu TIG režīmā I_1 atbilst strāvas vērtībai, ko metināšanas laikā var uzstādīt kā pamatstrāvas vērtību I_2. Vērtība ir norādīta ampēros.
MMA režīmā atbilst dinamiskai strāvas pārslodzei "ARC-FORCE" (regulēšana 0÷100%) ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šī regulēšana uzlabo metināšanas laidenumu un novērš elektroda pielipšanu pie detaļas.

7f **FREKVENCE**



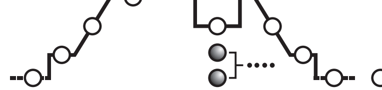
Impulsu TIG režīmā atbilst impulsu frekvencei. AC/DC modeļos maiņstrāvas TIG AC (ar izslēgtu impulsu režīmu) režīmā atbilst strāvas frekvencei.

7g **LĪDZSVARS**



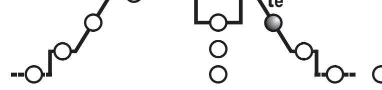
IMPULSU TIG režīmā atbilst attiecībai (procentuālajā izteiksmē) starp laiku, kuru strāva atrodas augšējā līmenī (metināšanas pamatstrāva), un kopējo impulsa periodu. Turklāt AC/DC modeļiem TIG AC režīmā (ar izslēgtu pulsāciju) šis parametrs raksturo pozitīvas strāvas ilguma laika un negatīvas strāvas ilguma attiecību: ja parametra vērtība ir negatīva, tiek nodrošināta lielāka sildīšana un penetrācija detaļā, ja parametra vērtība ir pozitīva, tiek nodrošināta augstāka virsmas tīrība un lielāka elektroda sildīšana, savukārt, ja parametra vērtība ir nulle, tas nozīmē, ka negatīvas strāvas un pozitīvas strāvas pusperiodi maiņstrāvas frekvences periodā ir līdzsvaroti. **(TAB. 4)**.

7h **PUNKTMETINĀŠANAS**



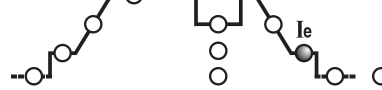
(SPOT) ILGUMS
TIG (SPOT) punktmetināšanas režīmā atbilst metināšanas ilgumam (regulēšana 0.1÷10 sek.).

7k **BEIGU LĪKNE (t_{END})**



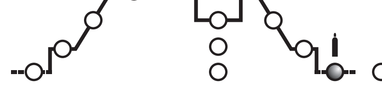
TIG režīmā atbilst strāvas beigu līknes laikam (no I_2 uz I_e) (regulēšana 0.1÷10 sek.). Izslēgtajā (OFF) stāvoklī līkne netiek izmantota.

7l **BEIGU STRĀVA (I_{END})**



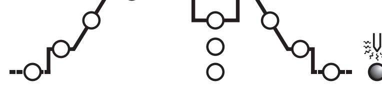
2 posmu TIG režīmā atbilst beigu strāvai I_e, bet tikai tajā gadījumā, ja BEIGU LĪKNE **(7k)** ir iestatīta uz vērtību, kas lielāka par nulli (>0.1 sek.).
4 posmu TIG režīmā atbilst beigu strāvai I_e, kura tiek uzturēta, kamēr ir nospiesta degļa poga (regulēšana ampēros).
Vērtības ir norādītas ampēros.

7m **PAPILDUS GĀZES PADEVE**



TIG režīmā atbilst papildus gāzes (POSTGAS) padeves ilgumam sekundēs (regulējums 0.1÷25 sek.), aizsargā elektrodu un kausējuma vannu no oksidēšanas.

7n **ELEKTRODAPRIEKŠSILDĪŠANA**



TIG AC režīmā atbilst strāvas vērtības un volframa elektroda priekšsildīšanas laika reizinājumam loka aizdedzināšanas brīdī.

8- JOB



Pogas **"RECALL"** (ielādēt) un **"SAVE"** (saglabāt) individuālo programmu saglabāšanai un ielādēšanai.

9- Kodētāja rokturis metināšanas parametru iestatīšanai, kurus var izvēlēties ar pogu (7).
10- Burtciparu displejs.
11- Sarkana gaismas diode, norāda uz mērvienību.
12- Zaļa gaismas diode, barošana ieslēgta.
13- AVĀRIJAS SIGNĀLU gaismas diode (mašīna ir bloķēta).
Darbības atjaunošana notiek automātiski, kad trauksmes signāla cēlonis pazūd.
Uz displeja **(10)** attēlojamie avārijas signālu ziņojumi:

- **"A. 1" :** primārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **"A. 2" :** sekundārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **"A. 3" :** barošanas līnijas pārsprieguma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **"A. 4" :** barošanas līnijas sprieguma iztrūkuma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **"A. 5" :** primārās termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **"A. 6" :** barošanas līnijas fāzes trūkuma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **"A. 7" :** pārmērīgs putekļu daudzums metināšanas aparātā, lai atjaunotu darbību:
  - notīriet mašīnas iekšējo daļu;
  - nospiediet vadības paneļa displeja pogu.
- **"A. 8" :** Palīgspriegums ārpus diapazona.

- **"A. 9" :** aizsardzības pret nepietiekošu spiedienu degļa ūdens dzesēšanas kontūrā ieslēgšanās. Darbības atjaunošana nav automātiska.

Pēc metināšanas aparāta izslēgšanās uz dažām sekundēm var ieslēgties indikators **"OFF"**.

IEVĒROJIET: AVĀRIJAS SIGNĀLU SAGLABĀŠANA UN ATTĒLOŠANA
Katru reizi, kad rodas avārijas signāls, tiek saglabāti mašīnas iestatījumi. Šādā veidā var apskatīt pēdējos 10 avārijas signālus:
Nospiediet un dažas sekundes turiet pogu **(6a)** "TĀLVADĪBAS PULTS".
Uz displeja parādās ziņojums "AY.X", kur "Y" norāda uz avārijas signāla numuru (A0 atbilst jaunākam, A9 vecākam) un "X" norāda uz reģistrētā avārijas signāla tipu (no 1 līdz 9, sk. AY.1 ... AY.9).

4.3 INDIVIDUĀLO PROGRAMMU SAGLABĀŠANA ATMIŅĀ UN IELĀDĒŠANA NO ATMIŅAS
Ievads
Metināšanas aparāts ļauj saglabāt (SAVE) individuālās darba programmas, kuras ietver parametru kopu noteiktam metināšanas veidam. Visas individuālās programmas var jebkurā brīdī ielādēt (RECALL), ļaujot lietotājam sagatavot metināšanas aparātu specifiskajam iepriekš optimizētajam darbam. Metināšanas aparāts ļauj saglabāt 9 individuālās programmas.

Saglabāšanas procedūra (SAVE)
Pēc metināšanas aparāta optimālas noregulēšanas vienam noteiktam metināšanas veidam, rīkojieties šādi (**ZĪM. D2**):
a) Nospiediet taustiņu **(8)** "SAVE" un turiet to 3 sekundes.
b) Uz displeja **(10)** parādās ziņojums "S_ " un skaitlis no 1 līdz 9.
c) Pagriežot rokturi **(9)**, izvēlieties numuru ar kuru jūs vēlaties saglabāt programmu atmiņā.
d) Vēlreiz nospiediet taustiņu **(8)** "SAVE":
- ja taustiņš "SAVE" tiek nospiests un turēts ilgāk par 3 sekundēm, programma ir korekti saglabāta un parādās ziņojums "YES";
- ja taustiņš "SAVE" tiek nospiests un turēts mazāk par 3 sekundēm, programma netiek saglabāta un parādās ziņojums " no".

Ielādēšanas procedūra (RECALL)
Rīkojieties šādi (skatiet **ZĪM. D2**):
a) Nospiediet taustiņu **(8)** "RECALL" un turiet to 3 sekundes.
b) Uz displeja **(10)** parādās ziņojums "r_ " un skaitlis no 1 līdz 9.
c) Pagriežot rokturi **(9)** izvēlieties numuru ar kuru tika saglabāta programma, kuru jūs tagad vēlaties izmantot.
d) Vēlreiz nospiediet taustiņu **(8)** "RECALL":
- ja taustiņš "RECALL" tiek nospiests un turēts ilgāk par 3 sekundēm, programma ir korekti ielādēta un parādās ziņojums "YES";
- ja taustiņš "RECALL" tiek nospiests un turēts mazāk par 3 sekundēm, programma netiek ielādēta un parādās ziņojums " no".

PIEZĪMES:
- **VEICOT OPERĀCIJAS AR TAUSTIŅU "SAVE" UN "RECALL" IEDEGAS GAISMAS DIODE "PRG".**
- **OPERATORS PĒC VAJADZĪBAS VAR MODIFICĒT IELĀDĒTO PROGRAMMU, BET JAUNAS VĒRTĪBAS NETIEK AUTOMĀTISKI SAGLABĀTAS. JA IR JĀSAGLABĀ PROGRAMMAS JAUNAS VĒRTĪBAS, IR JĀVEIC SAGLABĀŠANAS PROCEDŪRA.**
- **LIETOTĀJS ATBILD PAR INDIVIDUĀLO PROGRAMMU SAGLABĀŠANU UN SAISTĪTO PARAMETRU ATBILSTOŠU REGULĒŠANU.**

5. UZSTĀDĪŠANA


UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.
ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.

5.1 APRĪKOJUMS
Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas daļas.

5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. E)

5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. F)

5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA
Izvēlieties metināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai uz tās nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes caurumam (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību, ja tas ir uzstādīts); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūktas elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrums utt.
Atstājiet apkārt metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.


UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakanas virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanos vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.

5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA
- Pirms jebkāda elektriskā pieslēguma veikšanas pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdžus:
  - Tips A ( ) vienfāzes mašīnām;
  - Tips B ( ) trīsfāžu mašīnām.
- Lai apmierinātu normas EN 61000-3-11 (Flicker) prasības metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazāka par Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Metināšanas aparāts atbilst normas IEC/EN 61000-3-12 prasībām.

5.3.1 Rozete un kontaktdakša
Savienojiet barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (2F + Z (1~)), (3F + Z (3~)) ar atbilstošajiem rādītājiem un sagatavojiet vienu barošanas tīklam pievienotu un ar drošinātāju vai automātisko slēdzi aprīkotu rozeti; atbilstošajam iezemēšanas pieslēgam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzelteni-zaļš). Tabulā **(TAB.1)** ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamas vērtības Ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta emitētu maksimālo nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.


UZMANĪBU! Augstāk aprakstīto noteikumu neievērošana būtiski samazinās ražotāja uzstādītās drošības sistēmas (klase I) efektivitāti, līdz ar ko būtiski pieaugs riska pakāpe personālam (piemēram, elektrošoka risks) un mantai (piemēram, ugunsgrēka risks).

5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI


UZMANĪBU! PIRMS SEKOJOŠO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.
Tabulā **(TAB. 1)** ir norādītas metināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamas vērtības (mm^2), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

5.4.1 TIG metināšana
Degļa pieslēgšana
- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātra pieslēguma spailē (-) / ~. Pievienot trīs polu savienotājdetaļu (degļa poga) atbilstošajā ligzdā. Pieslēgt gāzes cauruli atbilstošajai savienotājuzmavai.

Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu metināmajai šuvei, cik vien iespējams.
  Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+) (~ maiņstrāvas metināšanai paredzētajās TIG mašīnās).

Pieslēgšana gāzes balonam (ja tas tiek izmantots).
- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārpstas un ielieciet atbilstošu spiediena samazinātāju, kurš tiek piegādāts kā papildus aprīkojums, ja tiek izmantots Argons.
- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un nobloķējiet uz aprīkojuma esošo spaili.
- Pirms balona vārpstas atvēršanas atskrūvējiet spiediena reduktora regulēšanas uzgriezni.
- Atvērt balonu un noregulēt gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas datiem, sk. tabulu (TAB. 4); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruļu un savienojumu hermētiskumu.
  UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet aizsarggāzes balona vārstu.

5.4.2 MMA metināšana
Gandrīz visi segtie elektrodi tiek pievienoti ģeneratora pozitīvajam polam (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti negatīvajam polam (-).
Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienojums
Uzstādiet uz pieslēga speciālu spaili, kura tiek izmantota elektroda slēptās daļas bloķēšanai.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).
Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājamai vietai, cik vien iespējams.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).
Rekomendācijas:
- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājdetaļas ātras savienošanas ligzdās (ja tādas ir), lai garantētu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paaugstinās to nodiluma ātrums un samazinās to efektivitāte.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kuras nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanas vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātā metināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS
6.1 TIG METINĀŠANA
TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un saglabāts starp nekustošu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir izvietots deglī, kas paredzēts metināšanas strāvas vadīšanai, elektroda un metināšanas vannas aizsardzībai no atmosfēras oksidēšanas ar inertās gāzes plūsmas palīdzību (parasti tiek izmantots argons: Ar 99.5%), kas iziet no keramiskas sprauslas (**ZĪM.G**).
Lai sasniegtu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizo diametru un pareizo strāvas vērtību, sk. tabulu (**TAB.3**).
Normāls elektroda izvirzījums no keramiskas sprauslas ir 2-3mm un tas var sasniegt 8mm, veicot metināšanu zem leņķa.
Metināšana notiek pateicoties savienotājdetaļas apmalu kausēšanai. Atbilstoši sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lode **(ZĪM. H)**.
Lielāka biezuma detaļām ir nepieciešamas stieples ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ar atbilstoši sagatavotām apmalēm **(ZĪM. I)**. Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu ir jānodrošina, lai metināmas detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu rūsas, eļļas, smērvielu, šķīdinātāju un citu traipu.

6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana
HF loka aizdedzināšana:
Elektriskā loka aizdedzināšanas laikā volframa elektrods nepieskaras metināmai detaļai, aizdedzināšana notiek pateicoties augstfrekvences ierīces ģenerētai dzirkstelei.
Pateicoties šādai aizdedzināšanas metodei metināšanas vannā nenonāk volframa piemaisījumi, kā arī elektrods netiek bojāts un jebkādā metināšanas pozīcijā tiek nodrošināta vienkārša aizdedzināšana.
Darba procedūra:
Nospiest degļa pogu un pietuvināt pie detaļas elektroda galu (2 - 3 mm), uzgaidiet kad augstfrekvences ierīce HF aizdedzinās loku un, kamēr loks ir aizdedzināts, izveidojiet uz detaļas kausējuma vannu un turpiniet metināt gar savienojumam.
Gadījumā, ja loka aizdedzināšanas laikā rodas grūtības, neskatoties uz to, ka tika pārbaudīta gāzes klātbūtne un ir redzamas HF augstfrekvences izlādes, neturpiniet veikt šo procedūru, lai nepakļautu elektrodu HF augstfrekvences izlāžu iedarbībai, un pārbaudiet elektroda gala virsmas integritāti un formu, nepieciešamības gadījumā apstrādājot to uz abrazīvas ripas. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni.
LIFT loka aizdedzināšana:
Elektriskā loka aizdedzināšanas notiek attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds aizdedzināšanas veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.
Darba procedūra:

Pieslejiet elektroda galu pie detaļas un viegli piespiediet. Nospiediet līdz galam degļa pogu un paceliet elektrodu uz 2-3mm augstumu pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts emitē I_{LIFT} strāvu, pēc brīža tiek emitēta uzstādītā metināšanas strāva. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rimšanas līkni.

6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana

TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazleģēta vai augstleģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelim, titānam un to sakausējumiem.
TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā, kad elektrods ir pievienots pie negatīvā pola (-), parasti tiek izmantots elektrods ar 2% torija (sarkana svītra) vai elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra).
Volframa elektrods ir aksiāli jāuzasina ar abrazīvas ripas palīdzību, skatiet **ZĪM. L**, nodrošinot, lai tas gals būtu pilnīgi koncentrisks, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmai. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no lietošanas veida un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic, kad elektrods kļūst netīrs, uz tā izveidojas oksīds vai ja elektrods tika nepareizi izmantots.
TIG DC režīmā ir iespējama funkcionēšana 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.

6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana

Šis metināšanas tips ļauj metināt tādus metālus kā alumīnijs un magnēzijs, uz kuru virsmām izveidojas aizsargājošs un izolējošs oksīds. Invertējot metināšanas strāvas polaritāti tiek panākta oksīda virsējā slāņa "plīšana", pateicoties mehānismam, ko sauc par "jonu smilšstrūklošanu". Volframa elektroda spriegums pamīšus ir pozitīvs (EP) un negatīvs (EN). EP posma gaitā oksīds tiek noņemts no virsmas ("tīrīšana" vai "kodināšana"), ļaujot izveidot vannu. EN posma gaitā notiek maksimālā siltuma pieplūde detaļai, kas ļauj metināt. Ir iespējams mainīt AC maiņstrāvas režīma līdzsvaru, kas ļauj samazināt EP strāvas laiku līdz minimumam, nodrošinot ātrāku metināšanu.
Lielākas līdzsvara vērtības nodrošina ātrāku metināšanu, lielāku penetrāciju, koncentrētāku loku, šaurāku metināšanas vannu un ierobežotu elektroda uzsildīšanu. Mazākas vērtības nodrošina tīrāku detaļu. Pārāk zemas līdzsvara vērtības izmantošana izraisa loka un dezoksidētas daļas paplašināšanos, elektroda pārkarsēšanu ar turpmāku sfēras izveidošanos uz tā gala, kas sarežģī aizdedzi un sabojā loka vērsumu. Pārāk augstas līdzsvara vērtības izmantošana izraisa "netīru" metināšanas vannu ar tumšiem piemaisījumiem.
Tabulā **(TAB. 4)** ir rezumētas AC maiņstrāvas metināšanas parametru mainīšanas sekas.
TIG AC režīmā ir iespējama funkcionēšana 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.
Turklāt, ir jāievēro norādījumi, kuri attiecas uz metināšanas metodi.
Tabulā **(TAB. 3)** ir norādīti aptuveni dati alumīnija metināšanai; piemērotākais elektrods ir tīra volframa elektrods (zaļa svītra).

6.1.4 Darba procedūra

- Noregulējiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību; nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reālu nepieciešamu siltuma pieplūdi.
- Nospiediet degļa pogu, lai pārbaudītu, vai gāze pareizi izplūst no degļa; nepieciešamības gadījumā noregulējiet gāzes iepriekšējas padeves (pre-gas) un papildus padeves (post-gas) ilgumu; ilgums tiek regulēts atbilstoši darba apstākļiem; jāņem vērā tas, ka papildus gāzes padeves aizkavei jābūt tādai, lai pēc metināšanas ļautu elektrodam un vannai atdzist bez nonākšanas saskarē ar atmosfēru (oksidēšanas un piesārņošanas risks).

TIG režīms ar 2T secību:
- Pilnīgi nospiežot degļa pogu (P.T.), tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Pēc tam strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvas vērtībai.
- Lai pārtrauktu metināšanu, atlaidiet degļa pogu, rezultātā strāvas padeve tiks pakāpeniski pārtraukta (ja ir ieslēgta SĀKUMA LĪKNES funkcija), vai loks tiks nekavējoties izslēgts un tiks uzsākta papildus gāzes padeve.

TIG režīms ar 4T secību:
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc atkārtotas pogas nospiešanas strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{END} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildus gāzes padeves fāzi. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildus gāzes padeves fāze.

TIG režīms ar 4T secību un BI-LEVEL:
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc katras nākošas pogas nospiešanas (aizkavei starp nospiešanu un atlaišanu jābūt nelielai), strāva pārslēdzas starp iestatīto parametra BI-LEVEL I_1 vērtību un pamatstrāvas I_2 vērtību.
- Nospiežot un turot pogu ilgāku laiku, strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{END} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildus gāzes padeves fāzi. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildus gāzes padeves fāze (**ZĪM. M**).

6.2 MMA METINĀŠANA

- Ir obligāti jāievēro elektrodu ražotāja noradījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu metināšanas strāvu (parasti šos noradījumus var atrast uz elektrodu iepakojuma).
- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no savienojuma tipa, kurš ir jāizpilda; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda Ø (mm)	Metināšanas strāva (A)		
	min.		maks.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātājam izmanto zemāku strāvu.
- Metināta savienojuma mehāniskais raksturojums ir atkarīgs ne tikai no izvēlētas strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektrodu diametrs un kvalitāte (elektrodus nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā atbilstošajos iepakojumos vai konteineros).
- Metināšanas raksturojumi ir atkarīgi arī no metināšanas aparāta ARC-FORCE vērtības (dinamisks darba režīms). Šo parametru var uzstādīt no pults vai no tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ņemiet vērā, ka uzstādot ARC-FORCE parametra augstas vērtības tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti izmantojot bāziskos elektrodus, savukārt, ARC-FORCE zemas vērtības dod mīkstāku loku, tas neveido šļakatas, kuras ir raksturīgas rutila elektrodiem.
  Turklāt, metināšanas aparāts ir aprīkots ar HOT START un ANTI STICK ierīcēm, kuras nodrošina vieglu loka aizdedzi un aizsardzību pret elektroda pielipšanu pie detaļas.

6.2.1 Darba procedūra

- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkociņu; tas ir vispareizākais veids kā var dabūt loku.
  UZMANĪBU: NEDAUZIET elektrodu pret metināmo priekšmetu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti dabūt loku.
- Pēc loka dabūšanas cenšaties turēt elektrodu noteiktā attālumā no konstrukcijas, kas ir vienāds ar izmantojama elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo distanci nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam uz tās kustības pusi jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs loka krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku **(METINĀTAS ŠUVES IZSKATS - ZĪM. N).**

7. TEHNISKĀ APKOPE


UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKAS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE
PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE

- Neatbalstiet degli un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko deglis ātri izies no ierindas.
- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.
- Akurāti savienojiet elektroda turētāju un turētāja patronu ar elektrodu, kura diametrs tika izvēlēts tā, lai izvairītos no pārkarsējuma, gāzes sliktas izplātīšanas, kas var kļūt par iemeslu ierīces sliktai darbībai.
- Pirms katras izmantošanas pārbaudiet degļa uzgaļa daļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, elektrods, elektroda turētājs, gāzes smidzinātājs.

7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE
ĀRKĀRTAS TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTAIS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTRĪBAS UN MEHĀNIKAS JOMĀ UN SASKAŅĀ AR TEHNISKO NORMU IEC/EN 60974-4.


UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.
Veicot pārbaudes kad metināšanas aparāta iekšējas daļas atrodas zem sprieguma var iegūt smagu elektrošoku pieskaroties pie zem spriegojuma esošajām detaļām un/vai var ievainoties, pieskaroties pie kustīgām daļām.

- Periodiski, biežums ir atkarīgs no ekspluatācijas režīma un apkārtējas vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz elektroniskajām platēm esošos putekļus ar ļoti mīkstas birstes un piemērotu šķīdinātāju palīdzību.
- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērtā stāvoklī.
- Pēc tehniskās apkopes vai remonta veikšanas pievienojiet savienojumus un kabeļus, kā tie bija sākotnēji pievienoti, sekojot tam, lai tie nenonāktu saskarē ar kustīgajām daļām vai daļām, kuru temperatūra var būtiski palielināties. Piestipriniet visus vadus ar savilcējiem, kā tie bija sākotnēji piestiprināti, sekojot tam, lai primārā kontūra augstsprieguma savienojumi būtu pienācīgi atdalīti no sekundārā kontūra zemsprieguma savienojumiem.
  Metāla konstrukcijas aizvēršanai uzstādiet atpakaļ visas paplāksnes un skrūves.

8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA

GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:
- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).
- Pārbaudiet, ka nav ieslēgta dzeltena LED lampiņa, kas nozīmē, ka ir iedarbojusies termiskā aizsargierīce pārsprieguma, sprieguma iztrūkuma vai ķēdes īsslēguma dēļ.
- Pārliecinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostatiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašīna pati atdzisīs, pārbaudiet ventilatora darbderīgumu.
- Pārbaudiet līnijas spriegumu: ja tā vērtība ir pārāk liela vai pārāk maza, tad metināšanas aparāts paliks bloķētā stāvoklī.
- Pārbaudiet, vai uz metināšanas aparāta izejas nav īsslēguma: ja ir īsslēgums, tad novērsiet tā cēloni.
- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir izpildīti pareizi, it īpaši, ka strāvas atgriešanas vada spaile ir labi piestiprināta pie metināmās daļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).
- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99.5% Argons), un ka tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

СЪДЪРЖАНИЕ

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И MMA ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА

Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина “електрожен”.

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електроженистът трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.

(Прилагайте също така норма “EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба”).



- **Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.**
- **Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.**
- **Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.**
- **Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.**
- **Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.**
- **Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.**
- **Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.**
- **Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.**



- **Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.**
- **Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.**
- **Да не се заварява върху съдове под налягане.**
- **Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).**
- **Да се подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизащи от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.**
- **Дръжте бутилката далеч от източници на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).**



- **Да се направи подходяща изолация от електричеството, според вида на електрода, обработвания детайл и евентуалните метални части поставени в близост до работното място, на земята.**
  Това нормално се постига чрез защитните заваръчни ръкавици, обувки, заваръчен шлем и маска и предназначеното за тази цел облекло, както пътека или изолационно килимче.
- **Винаги да се предпазват очите чрез специалните затъмнени стъкла, монтирани върху заваръчните маски или шлемове.**
  Да се използва и съответното незапалимо облекло, което възпрепятства и прякото излагане на кожата на ултравиолетовите и инфрачервените лъчи, които се получават от дъгата. Предпазни мерки трябва да се вземат и за лица, които се намират в близост до дъгата, това става чрез екрани или неотразяващи завеси.
- **Ниво на шума: Ако поради особено интензивни заваръчни операции се установи ежедневно ниво на лично излагане на шум (LEPd) равно или по-голямо от 85 db(A), употребата на съответните лични предпазни средства е задължителна.**





- **Преминаването на заваръчен ток предизвиква появата на електромагнитни полета (EMF), които са локализирани около заваръчната система.**

Електромагнитните полета могат да взаимодействат с някои медицински апаратури (напр. пейс-мейкъри, респиратори, метални протези и т.н.). Трябва да се вземат нужните предпазни мерки за притежателите на такива апарати. Например да се забрани достъпът до зоната, където се използва заваръчният апарат.

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира съответствие с основните базови граници на експозиция на хора на електромагнитни полета в домашна среда.

Операторът трябва да използва следните процедури, така че да се намали експозицията на електромагнитни полета:
- **Фиксирайте заедно, колкото може по-близо двата заваръчни кабела.**
- **Стремете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.**
- **Не увивайте никога около тялото заваръчните кабели.**
- **Да не се застава вътре в заваръчна система, за да се заварява. Двата кабела да се държат от една и съща страна на тялото.**
- **Свържете изходния кабел на заваръчния ток към детайла за заваряване, възможно най-близо до обработваното съединение.**
- **Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облегнати на него (минимално разстояние: 50cm).**
- **Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.**
- **Минимално разстояние d= 20cm (ФИГ. O).**



- **Апаратура от клас А:**

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.



ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ
- **ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:**
  - **В среда с висок риск от токов удар;**
  - **В ограничени пространства;**
  - **При наличието на запалими материали или експлозиви.**

  ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от “Отговорно експертно лице” и заваряването да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
  ТРЯБВА да бъдат възприети техническите средства за безопасност, описани в 7.10; A.8; A.10. на норма “EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба”.
- **ТРЯБВА да бъде забранено заваряването на работник над земята, повдигането над земята и заваряването може да бъде извършвано чрез специална осигурителна платформа.**
- **НАПРЕЖЕНИЕ МЕЖДУ РЪКОХВАТКИТЕ ЗА ЕЛЕКТРОДИ ИЛИ ГОРЕЛКИТЕ: при работа с няколко електрожена върху един и същи детайл или върху части от детайли , електрически съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми.**
  Необходимо е експертно лице-координатор да извърши замерване с инструменти, за да прецени, дали съществува риск и дали да предприеме подходящи мерки за безопасност, както е посочено в 7.9 на норма “EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба”.



ДРУГИ РИСКОВЕ

- **НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА: опасно е да се използва електрожена, за друг тип работа, за която той не е предназначен (например: размразяване на тръбопроводи на хидравличната мрежа).**

2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ
2.1 УВОД

Този електрожен е източник на ток при дъговото заваряване, специално създаден за изпълние на TIG (ВИГ) заваряване (DC) (AC/DC) със запалване HF или LIFT на дъгата и MMA заваряване на обмазани електроди (рутилови, с киселинна обмазка или базични).

Специфичните характеристики на този електрожен (INVERTER) като висока скорост и прецизност на регулирането, осигуряват отлично качество на заваряването.

Регулирането със системата “ инвертер”, на входа на захранващата линия (първична), определя освен това драстично намаление на обема, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване, което позволява създаването на електрожен с малко тегло и обем, лесен за преместване и транспортиране.

2.2 АКСЕСОАРИ, ДОСТАВЯНИ ПО ЗАЯВКА НА КЛИЕНТА

- Кит за заваряване MMA.
- Кит за заваряване ВИГ (TIG).
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Редуктор за налягането.
- Горелка за ВИГ (TIG) заваряване.
- Заваръчни маски с фотосоларен елемент: с постоянен филтър или с регулиращ се филтър.
- Изходен кабел за заваръчния ток, допълнен с щипка маса.
- Ръчно дистанционно управление с 1 потенциометър.
- Ръчно дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Съединение за газта и тръбата за газта за свързване с бутилката Аргон.

3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата с техническите характеристики със следните значения:

Фиг.A

1- Степен на безопасност на структурата.
2- Символ за захранващата линия:
1~: променливо монофазно напрежение;
3~: променливо трифазно напрежение.
3- Символ **S:** показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).
4- Символ за предвидения метод на заваряване.
5- Символ за вътрешната структура на електрожена.
6- ЕВРОПЕЙСКА норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване..
7- Регистрационен номер, който служи за индентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).
8- Параметри на заваръчната система:
- **U_0**: максимално напрежение при празен ход.
- **I_2/U_2**: Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделяни от машината при заваряване.
- **X :** Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отделя съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.).
  В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в “почивка” stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).
- **A/V-A/V :** Показва гамата за регулиране на заваръчния ток (минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.

9- Данни, свързани с характеристиката на захранващата линия:
- **U_1 :** променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници ± 10%):
- **$I_{1\,max}$:** максимален ток, поглъщан от линията.
- **I_{1eff} :** ефикасен ток за захранване.

10- ⟂ **:** Стойност на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.
11- Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 “Общи правила за безопасност при дъговото заваряване”.

Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- **ЕЛЕКТРОЖЕН: виж таблица 1 (ТАБ.1).**
- **ГОРЕЛКА: виж табела 2 (ТАБ.2).**

Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ.1).

4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА
4.1 БЛОК - СХЕМА

Този електрожен се състои преди всичко от силови блокове, изпълнени във вид на печатни и оптимизирани платки, за обезпечаване на максимална надежност и малка техническа поддръжка.

Този електрожен се контролира от един микропроцесор, който позволява да се зададат голям брой параметри, за да се позволи оптимално заваряване при всякакви условия и върху всеки материал. За пълното използване на характеристиките е необходимо обаче, да се познават оперативните възможности на апарата.

(ФИГ. B)

1 - Вход за монофазна захранваща линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване.
2- Основен управляващ транзисторен мост (IGBT) и драйвери; приема постоянното напрежение от линията и го преобразува в променливо напрежение с висока честота, а също така регулира мощността в зависимост от тока/напрежението, необходими за заваряването.
3- Високочестотен трансформатор: на първичната намотка се подава преобразувано напрежение от блок 2; неговата функция се състои в това да адаптира тока и напрежението до необходимите стойности за извършване на дъгово заваряване и едновременно да изолира галванически заваръчната система от захранващата линия.
4- Вторичен токоизправителен мост с изравняваща индуктивност: превръща променливото напрежение/ток от вторичната намотка в постоянен ток/ напрежение с много ниски колебания.
5- Суич мост с транзистори (IGBT) и драйвери; трансформира изходния ток във вторичната верига от постоянен ток (DC) в променлив (AC) за ВИГ (TIG AC) (ако има такъв).
6- Електроника за контрол и регулиране; контролира във всеки определен момент стойността на заваръчния ток и я съпоставя със зададената от оператора стойност; променя командните импулси на драйверите в суич моста с транзистори IGBT, които извършват регулирането.
7- Логика на контрола на функционирането на електрожена: задава циклите на заваряване, управлява възбудителите (задвижващите механизми), контролира системите за безопасност.
8- Панел за задаване и показване на параметрите и режимите на функциониране.
9- Генератор за запалване HF (ако има такъв).
10- Електроклапа за защитен газ EV.
11- Вентилатор за охлаждане на електрожена.
12- Дистанционно регулиране.

4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ
4.2.1 Заден панел (ФИГ. C)

1- Захранващ кабел (2P + P.E) (1~) или (3P + P.E) (3~).
2- Главен прекъсвач O/OFF I/ON.
3- Съединение за свързване на тръбата за газта (редуктор за налягането на бутилката електрожен).
4- Конектор за дистанционно командване:
Възможно е да се поставят върху електрожена чрез конектора с 14 полюса, който се намира върху задната страна, различни видове дистанционни управления. Всеки механизъм се разпознава автоматично и позволява регулирането на следните параметри:
- **Дистанционно управление с един потенциометър:**
  като завъртате ръкохватката на потенциометъра, можете да променяте главния ток от минимални до абсолютно максимални стойности. Регулирането на главния ток е основен приоритет на дистанционното управление.
- **Дистанционно управление с педал:**
  Стойността на тока се определя от положението на педала (от минимални до максимални стойности, зададени от главния потенциометър). В режим TIG (ВИГ) 2 ТАКТА натискането на педала действа като команда старт за машината, вместо бутона върху горелката.
- **Дистанционно командване с два потенциометъра:**
  първият потенциометър регулира главния ток. Вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активния режим на заваряване. Като се завърти този потенциометър се показва променящия се параметър (който не може да се контролира повече с кръглото копче на панела). Значението на втория потенциометър е: ARC FORCE , ако сте в режим MMA и ФИНАЛНО ПОКАЧВАНЕ, ако сте в режим ВИГ (TIG).

4.2.2 Преден панел ФИГ. D1

1- Положителен контакт за бърз достъп (+) за свързване на заваръчния кабел.
2- Отрицателен контакт за бърз достъп (-) за свързване на заваръчния кабел.
3- Конектор за свързване на кабела за бутона на горелката.
4- Съединение за свързване на тръбата за газ на горелката ВИГ (TIG).
5- Панел с команди.
6- Бутони за избор на режима за заваряване:

6a **ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ**



Позволява прехвърлянето на контрола на заваръчните параметри на дистанционното управление.

6b MMA **MMA - ВИГ (TIG) LIFT**



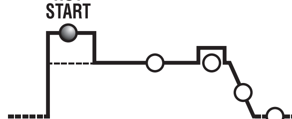
Начин на функциониране: заваряване с обмазан електрод (MMA) и заваряване ВИГ (TIG) с контактно запалване на дъгата ВИГ (TIG LIFT).

7- Бутон за избор на параметрите за задаване.
Бутонът избира параметъра за регулиране с копчето-енкодер **(8)**;

Стойността и мерна единица се показват съответно на дисплей **(10)** и индикаторна лампа **(9)**.
N.B.: Задаването на параметрите е свободно. Съществуват все пак комбинации от стойности, които нямат никакво практическо значение за заваряването; в този случай заваръчният апарат може да не функционира правилно.

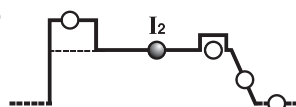
N.B.: ЗАДАВАНЕ ОТНОВО НА ФАБРИЧНИТЕ ПАРАМЕТРИ (RESET)
Като се натисне бутон **(7)** при пускане, заваръчните параметри се връщат на фабричните им стойности.

7a HOT START **HOT START**



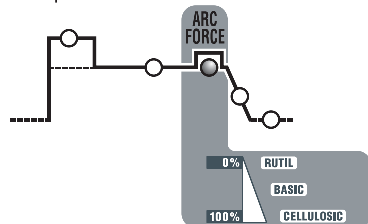
В режим MMA представлява началният свръхток “HOT START” (регулиране 0÷100) като на дисплея се показва процентното увеличение по отношение на стойността на избрания заваръчен ток. Това регулиране подобрява началото на работата.

7b **ГЛАВЕН ТОК (I_2)**



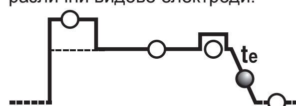
В режим ВИГ (TIG), MMA представлява заваръчният ток, измерен в Ампери.

7c **ARC-FORCE**



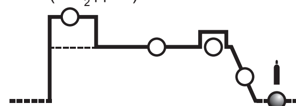
В режим MMA представлява динамичният свръхток “ARC-FORCE” (регулиране 0÷100%) като на дисплея се показва процентното увеличение по отношение на предварително избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява плавността на заваряването, предотвратява залепването на електрода за детайла и позволява използването на различни видове електроди.

7d **ФИНАЛНО ПОКАЧВАНЕ (t_e)**



В режим ВИГ (TIG) представлява времето на финалното покачване (регулиране 0.1÷10sec.); предотвратява финалния кратер на заваръчния шев (от I_2 до 0).

7e **POSTGAS**



В режим ВИГ (TIG) представлява времето за postgas в секунди (регулиране 0.1÷25sec.); предпазва електрода и заваръчната вана от окисляване.

8- Копче-енкодер за задаване на заваръчните параметри, които се избират с бутон **(7)**.

9- Червена индикаторна лампа, показва мерната единица.

10- Алфанумеричен дисплей.

11- ИНДИКАТОРНА ЛАМПА за сигнализиране на АЛАРМА (машината е блокирана).
Възобновяването на работата е автоматично при отстраняването на причината за алармата.
Съобщения за аларма, показани на дисплея **(10)**:
- **”A. 1”** : намеса на термичната защита в първичната верига.
- **”A. 2”** : намеса на термичната защита във вторичната верига.
- **”A. 3”** : намеса на защитата от свръхнапрежение на захранващата линия.
- **”A. 4”** : намеса на защитата от по-ниско от нормалното напрежение на захранващата линия.
- **”A. 5”** : намеса на първичната защита от прекалено висока температура.
- **”A. 6”** : намеса на защитата за липса на фаза на захранващата линия.
- **”A. 7”** : прекомерно натрупване на прах във вътрешната част на заваръчния апарат, възобновяване на работата чрез:
  - вътрешно почистване на машината;
  - бутон на дисплея на контролния панел.
- **”A. 8”:** Помощно напрежение извън диапазона.

При спиране на заваръчния апарат може да се появи за няколко секунди сигнал **”OFF”**.

N.B.: ЗАПАМЕТЯВАНЕ И ПОКАЗВАНЕ НА АЛАРМИТЕ
За всяка аларма се запаметяват зададените параметри на машината. Възможно е да се покажат последните 10 аларми, както следва:
Натиснете за няколко секунди бутон **(6a)** “ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ”. На дисплея се появява надписа “AY.X”, където “Y” показва номера на алармата (A0 най-скорошната, A9 най-старата), а “X” показва типа на регистрираната аларма (от 1 до 8, виж AY.1 ... AY.8).

12- Зелена индикаторна лампа, включена мощност.

4.2.3 Преден панел ФИГ. D2

1- Положителен контакт за бърз достъп (+) за свързване на заваръчния кабел.
2- Отрицателен контакт за бърз достъп (-) за свързване на заваръчния кабел.
3- Конектор за свързване на кабела за бутона на горелката.
4- Съединение за свързване на тръбата за газ на горелката ВИГ (TIG).
5- Панел с команди.
6- Бутони за избор на режима за заваряване:

6a **ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ**



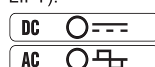
Позволява прехвърлянето на контрола на заваръчните параметри на дистанционното управление.

6b ВИГ (**TIG) - MMA**



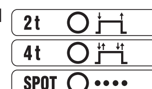
Начин на функциониране: заваряване на обмазан електрод (MMA), заваряване ВИГ (TIG) с високочестотно запалване на дъгата ВИГ (TIG HF) и заваряване ВИГ (TIG) с контактно запалване на дъгата ВИГ (TIG LIFT).

6c **AC/DC**



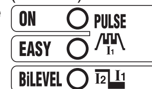
В режим ВИГ (TIG) позволява да се избере между заваряване с постоянен ток (DC) и заваряване с променлив ток (AC) (тази функция я има само при модели AC/DC).

6d **2T - 4T - SPOT**



В режим ВИГ (TIG) позволява да се избира между управление с 2 стъпки (такта), 4 стъпки (такта) или с прекъсвач с таймер за точково заваряване (SPOT).

6e **PULSE - PULSE EASY - BiLEVEL**

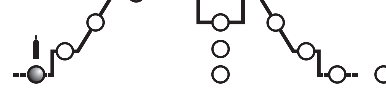


В режим TIG (ВИГ) позволява да се избира между импулсен заваръчен процес, предварително зададен импулсен процес или bi-level. При изгасени индикаторни лампи съответства на стандартния заваръчен процес.

7- Бутон за избор на параметрите за задаване.
Бутон избира параметъра за регулиране с копчето-енкодер **(9)**; стойността и мерната единица се показват съответно на дисплей **(10)** и индикаторна лампа **(11)**.
N.B.: Задаването на параметрите е свободно. Съществуват все пак комбинации от стойности, които нямат никакво практическо значение за заваряването; в този случай заваръчният апарат може да не функционира правилно.

N.B.: ЗАДАВАНЕ ОТНОВО НА ФАБРИЧНИТЕ ПАРАМЕТРИ (RESET)
Като се натиснат едновременно бутони (8) при пускането, всички заваръчни параметри се връщат на фабрично зададените стойности.

7a **PRE-GAS**



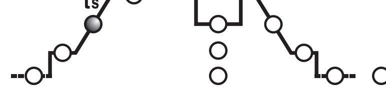
В режим TIG/HF представлява времето на PRE-GAS в секунди (регулиране от 0÷5 sec). Подобрява началото на заваряването.

7b **НАЧАЛЕН ТОК (I_{START})**



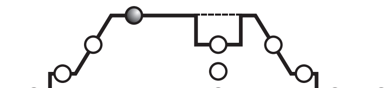
В режим TIG (ВИГ) 2 такта (стъпки) и SPOT представлява началния ток IS, който се поддържа за определено време при натиснат бутон на горелката (регулиране в Ампери).
В режим ВИГ (TIG) 4 стъпки (такта) представлява началния ток Is, който се поддържа през цялото време, през което е натиснат бутонът на горелката (регулиране в Ампери).
В режим MMA представлява динамичният свръхток “HOT START” (регулиране 0÷100%). На дисплея се показва процентното увеличение по отношение на предварително избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява плавността на заваряването.

7c **НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ (t_{START})**



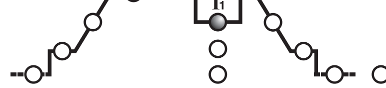
В режим TIG (ВИГ) представлява времето на началното постепенно увеличение на тока (от I_S до I_2) (регулиране 0.1÷10 sec.). В OFF няма постепенно увеличение.
Параметрите I_{START} и t_{START} могат да се използват също и с дистанционното управление с педал, настройката, обаче трябва да бъде извършена, преди да се активира самата команда.

7d **ГЛАВЕН ТОК (I_2)**



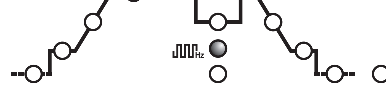
В режим ВИГ (TIG) AC/DC и MMA представлява тока I_2 на изхода. В режим ИМПУЛСЕН и BI-LEVEL е тока на най-високото ниво (максимален). Параметърът се измерва в Ампери.

7e **БАЗОВ ТОК - ARC FORCE**



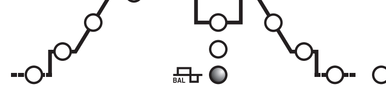
В режим ВИГ (TIG) 4 стъпки (такта) BI-LEVEL и ИМПУЛСЕН (в режим ВИГ (TIG) с 4 стъпки (такта) в BI-LEVEL и ИМПУЛСЕН), I_1 представлява стойността на тока, който може да се редува с главния ток I_2 по време на заваряването. Стойността е изразена в Ампери.
В режим MMA представлява динамичния свръхток “ARC-FORCE” (регулиране 0÷100%) като на дисплея се показва процентното увеличение по отношение на предварително избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява плавността на заваряването, предотвратява залепването на електрода за детайла.

7f **ЧЕСТОТА**



В режим ВИГ (TIG) ИМПУЛСЕН представлява честотата на импулсите. За моделите AC/DC, в режим TIG AC (с изключена импулсна функция), представлява честотата на заваръчния ток.

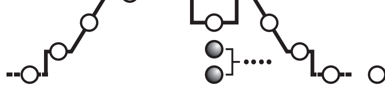
7g **БАЛАНСИРАНЕ**



В режим ВИГ (TIG) ИМПУЛСЕН, представлява съотношението (в проценти) между времето, през което токът се намира на по-високо ниво

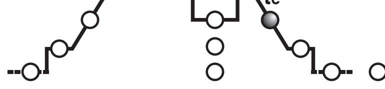
(главен заваръчен ток) и целия период на импулса. Освен това за модели AC/DC, в режим ВИГ (TIG) AC (с изключен импулсен режим), параметърът представлява съотношението между времето с положителен ток и времето с отрицателен ток: ако стойността на параметъра е отрицателна се получава по-голямо нагряване и проникване в детайла, ако стойността на параметъра е положителна се получава по-голямо повърхностно почистване и по-голямо нагряване на електрода, ако стойността на параметъра е равна на нула се получава равновесие между отрицателния и положителния ток в периода на честотата AC. **(ТАБ. 4)**.

7h **ВРЕМЕ ЗА ТОЧКОВО ЗАВАРЯВАНЕ (SPOT)**



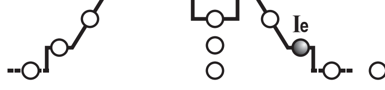
В режим ВИГ (TIG) (SPOT) представлява продължителността на заваряването (регулиране 0.1÷10 sec.).

7k **ФИНАЛНО ПОКАЧВАНЕ (t_{END})**



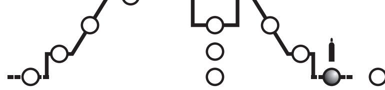
В режим TIG (ВИГ) представлява времето на финалното постепенно намаляване на тока (от I_2 до I_e) (регулиране 0.1÷10sec.). В OFF няма постепенно намаляване.

7l **ФИНАЛЕН ТОК (I_{END})**



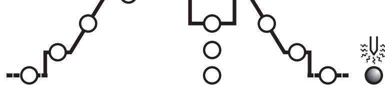
В режим ВИГ (TIG) 2 стъпки (такта) представлява финалния ток, само ако ФИНАЛНО ПОКАЧВАНЕ **(7k)** е зададено на стойност по-голяма от нула (>0.1 sec.).
В режим ВИГ (TIG) 4 стъпки (такта) представлява финалния ток за цялото време, през което е натиснат бутонът на горелката.
Големината е изразена в Ампери.

7m **POSTGAS**



В режим ВИГ (TIG) представлява времето на POSTGAS в секунди (регулиране 0.1÷25sec.) и предпазва електрода и заваръчната вана от окисление.

7n **ПРЕДВАРИТЕЛНО НАГРЯВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА**



В режим ВИГ(TIG) AC представлява произведението от стойността на тока * времето за предварително нагряване на волфрамовия (Тунгстенов) електрод при запалване на дъгата.

8- РАБОТА



Бутони **"RECALL"** и **"SAVE"** за запаметяване и извикване на персонализирани програми.

9- Копче-енкодер за задаване на заваръчните параметри, които могат да се селекционират с бутон **(7).**

10- Алфанумеричен дисплей.

11- Червена индикаторна лампа за показва на мерните единици.

12- Зелена индикаторна лампа, включена мощност.

13- ИНДИКАТОРНА ЛАМПА за сигнализиране на АЛАРМА (машината е блокирана).
Възобновяването на работата е автоматично при отстраняването на причината за алармата.
Съобщения за аларма, показани на дисплея **(10)**:
- **"A. 1"** : намеса на термичната защита в първичната верига.
- **"A. 2"** : намеса на термичната защита във вторичната верига.
- **"A. 3"** : намеса на защитата от свръхнапрежение на захранващата линия.
- **"A. 4"** : намеса на защитата от по-ниско от нормалното напрежение на захранващата линия.
- **"A. 5"** : намеса на първичната защита от прекалено висока температура.
- **"A. 6"** : намеса на защитата за липса на фаза на захранващата линия.
- **"A. 7"** : прекомерно натрупване на прах във вътрешната част на заваръчния апарат, възобновяване на работата чрез:
  - вътрешно почистване на машината;
  - бутон на дисплея на контролния панел.
- **"A. 8"** : Помощно напрежение извън диапазона.
- **"A. 9"** : задействане на защитата при недостатъчно налягане на охлаждащата с вода система. Възстановяването на работата не е автоматично.

При спиране на заваръчния апарат може да се появи за няколко секунди сигнал **"OFF"**.

N.B.: ЗАПАМЕТЯВАНЕ И ПОКАЗВАНЕ НА АЛАРМИТЕ
За всяка аларма се запаметяват зададените параметри на машината. Възможно е да се покажат последните 10 аларми, както следва:
Натиснете за няколко секунди бутон **(6а)** "ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ". На дисплея се появява надписа "AY.X", където "Y" показва номера на алармата (A0 най-скорошната, A9 най-старата), а "X" показва типа на регистрираната аларма (от 1 до 9, виж AY.1 ... AY.9).

4.3 ЗАПАМЕТЯВАНЕ И ИЗВИКВАНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНИ ПРОГРАМИ

Увод
Заваръчният апарат позволява да се запаметят (SAVE) персонализирани работни програми, които се отнасят до група от параметри, валидни за определен тип заваряване. Всяка персонализирана програма може да бъде извикана (RECALL) във всеки един момент като по този начин операторът има на разположение заваръчен апарат "готов за употреба" при специфична работа, която е предварително оптимизирана. Заваръчният апарат позволява запаметяването на 9 персонализирани програми.

Процедура по запаметяване (SAVE)
След като сте регулирали заваръчният апарат по оптимален начин за определен тип заваряване, процедирайте, както следва (**ФИГ. D2**):
a) Натиснете бутон **(8)** "SAVE" за 3 секунди.
b) Появява се "S_ " на дисплей **(10)** и едно число между 1 и 9.
c) Като завъртите копчето **(9)** изберете числото, под което желаете да запаметите програмата.
d) Натиснете отново бутон **(8)** "SAVE":
  - ако бутон "SAVE" се натисне за време по-дълго от 3 секунди, програмата е запаметена правилно и се появява надписът "YES";
  - ако бутонът "SAVE" се натисне за време по-малко от 3 секунди, програмата не е запаметена и се появява надписът " no".

Процедура по извикване (RECALL)
Процедирайте, както следва (виж **ФИГ. D2**):
a) Натиснете бутон **(8)** "RECALL" за 3 секунди.
b) Появява се "r_ " на дисплея **(10)** и едно число между 1 и 9.
c) Като завъртите копче **(9),** изберете числото, с което е била запаметена програмата, която възнамерявате да използвате в този момент.
d) Натиснете отново бутон **(8)** "RECALL":
  - ако бутон "RECALL" се натисне за време по-дълго от 3 секунди, програмата е запаметена правилно и се появява надписът "YES";
  - se il tasto "RECALL" се натисне за време по-малко от 3 секунди, програмата не е запаметена и се появява надписът " no".

ЗАБЕЛЕЖКИ:
- **ПРИ ИЗВЪРШВАНЕ НА ОПЕРАЦИИ С БУТОНИ "SAVE" И "RECALL" ИНДИКАТОРНА ЛАМПА "PRG" СВЕТИ.**
- **ЕДНА ИЗВИКАНА ПРОГРАМА МОЖЕ ДА БЪДЕ ПРОМЕНЕНА ПО ЖЕЛАНИЕ НА ОПЕРАТОРА, НО ПРОМЕНЕНИТЕ СТОЙНОСТИ НЕ СЕ ЗАПИСВАТ АВТОМАТИЧНО. АКО ЖЕЛАЕТЕ ДА ЗАПАМЕТИТЕ НОВИТЕ СТОЙНОСТИ В СЪЩАТА ПРОГРАМА, ТРЯБВА ДА ИЗВЪРШИТЕ ПРОЦЕДУРАТА ПО ЗАПАМЕТЯВАНЕ.**
- **ЗАПИСВАНЕТО НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНИТЕ ПРОГРАМИ И СЪОТВЕТНОТО ЗАПАМЕТЯВАНЕ НА СВЪРЗАНИТЕ С ТЯХ ПАРАМЕТРИ Е ГРИЖА НА ПОТРЕБИТЕЛЯ.**

5. ИНСТАЛИРАНЕ



ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ОПЕРАЦИИ ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКОТО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН.
ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ОБУЧЕН И КВАЛИФИЦИРАН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ, ПЕРСОНАЛ.

5.1 ИНСТАЛИРАНЕ

Разопаковайте електрожена, извършете монтажа на отделените части, които се намират в опаковката.

5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E)

5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди (Фиг. F)

5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Определете мястото за инсталиране на електрожена, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор, ако има такъв); в същото време уверете се, че не се всмукват прашинки, корозивни изпарения, влага и т.н.
Поддържайте поне 250 mm свободно пространство около електрожена.



ВНИМАНИЕ! Поставете електрожена върху равна повърхност със съответната товароподносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.

5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете върху табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталация.
- Електроженът трябва да бъде свързан единствено със захранваща система със занулен и заземен проводник.
- За да се гарантира безопасността при индиректен контакт, използвайте следните типове диференциални прекъсвачи:
  - Тип A ( ) за монофазните машини;
  - Тип B ( ) за трифазните машини.
- За да се удовлетворят изискванията на норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от Zmax = 0.228ohm (1~), Zmax = 0.283ohm (3~).
- Заваръчният апарат отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Вилка и контакт за включване
Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица **(ТАБ.1)** показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.



ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по - горе правила, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас 1), а това поражда сериозни рискове за хората (от токов удар) или за материални щети (напр. пожар и др.).

5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА



ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИЦ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.

Таблица **(ТАБ.1)** посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm^2) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

5.4.1 Заваряване ВИГ(TIG)

Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за пренос на ток в съответната клема за бърз достъп (-) / ~. Свържете конектора с три полюса (бутон за горелката) в съответния контакт. Свържете тръбата за газта на горелката със съответното съединение.

Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

- Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по близо до заварявания съединение.

  Този кабел трябва да се свърже с клема със символ (+) (~ за машини ВИГ(TIG), които предвиждат заваряване с променлив ток АС).

Свързване с бутилката за газ.

- Завинтете редуктора за налягане върху клапата на бутилката за газ, поставете между тях специалния редуктор от комплекта с аксесоарите, когато се използва газ аргон или смес от Аргон.
- Включете входната тръба за газ към редуктора и стегнете с предоставената гривна.
- Развийте регулиращия маншон на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.
- Отворете бутилката и регулирайте количеството на газта (l/min) според ориентировъчните данни за съответната употреба, виж (ТАБ.4); евентуални корекции на изтичането на газта могат да се извършват по време на заваряването като въздействате върху пръстена на редуктора за налягане.

  Проверете непропускливостта на тръбите и съединенията.

  ВНИМАНИЕ! Винаги затваряйте клапата на бутилката с газ, след като приключите работа.

5.4.2 Заваряване MMA

Почти всички обмазани електроди се свързват с положителня полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателния полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмазка.

Свързване заваръчен кабел/ ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална клема, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел се свързва с клема със символ (+).

Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заварявания съединение.

Този кабел се свързва с клема със символ (-).

Препоръки:

- Завъртете докрай съединенията на заваръчните кабели в контакта за бърз достъп (ако има такъв), за да се получи отличен електрически контакт; в противен случай ще прегреят съединенията, а това ще доведе до бързото им повреждане и се загубва ефикасността им.
- Използвайте възможно по - къси заваръчни кабели.
- Избягвайте употребата на метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел за заваръчния ток; това не е безопасно, а освен това може да не даде добър резултат от заваряването.

6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ

TIG (ВИГ) заваряването е метод на заваряване, при който се използва топлината, произвеждана от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между един нестопяем волфрамов електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл. Волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) се придържа от горелка, приспособена да предава заваръчния ток и да предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление със струя инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99.5%), който излиза от керамичния наконечник **(ФИГ. G).**

Наложително е, за постигане на добри резултати от заваряването да се използва точен диаметър на електрода и съответния ток **(виж ТАБ. 3).**

Нормалната издатина на електрода от керамичния наконечник е на 2 - 3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.

Заварката се получава чрез разтапяне на ръбовете на съединението. За тънки материали своевременно приготвени (до около 1mm) не е необходим допълнителен материал **(ФИГ. H).**

За по - голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на основния материал и със съответния диаметър, със съответната подготовка на ръбовете **(ФИГ. I).**

Най - добре е , за постигане на добри резултати от заваряването, детайлите да бъдат грижливо почистени и да не са окислени, по тях да няма масло, мазнини или разтворители и т.н.

6.1.1 Запалване HF и LIFT

Запалване HF:

Запалването на електрическата дъга става без контакт между волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл чрез искра, породена от уред с висока честота.

При този начин на запалване няма включване на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) в заваръчната вана, нито изхабяване на електрода, а се постига лесен старт във всички положения на заваряване.

Описание на процедурата:

Натиснете бутона на горелката като доближавате към детайла върха на електрода (2 - 3 mm), изчакайте запалването на дъгата чрез предаваните импулси HF и при запалена дъга, образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължина на съединението.

В случай че се срещнат затруднения при запалването на дъгата въпреки, че сте се уверили в наличието на газ и отделянето на HF, не излагайте прекалено дълго електрода на въздействието на HF, а проверете целостта на повърхността на електрода и съответсвието на върха, евентуално можете до го заточите с точило. В края на цикъла тока се спира чрез предварително зададено стъпаловидно намаляне.

Запалване LIFT:

Запалването на електрическата дъга става чрез отдалечаване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) от заваряваното съединение. Такива начини на запалване създават по -малко електро - облъчващи смущения и намаляват до минимум включването на волфрамовия електорд (Тунгстенов електрод) и изхабяването на електрода.

Описание на процедурата:

Опрете върха на електрода върху детайла, с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката и повдигнете електрода с 2 - 3 mm малко след това, така получавате запалването на дъгата. Електроженът в началото отдава ток I_{LIFT} (базов ток), малко след това започва да се отдава зададения заваръчен ток. В края на цикъла токът спира чрез стъпаловидно намаляне, предварително зададено.

6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC

Заваряването ВИГ(TIG) DC е подходящо за всички ниско легирани въглеродни стомани и за тежките метали, мед, никел, титаний и техните сплави. За заваряване ВИГ(TIG) DC с електрод на полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената лента) или електрод с 2% Церий (сивата лента).

Необходимо е да се заостри симетрично волфрамовият електрод с точило, както е посочено на **ФИГ. L** като се погрижите краят да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължина на електрода. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честотата на употреба и захабяването на електрода или когато електрода се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно. В режим ВИГ(TIG) DC е възможно функциониране на 2 такта стъпки (2T) и 4 такта стъпки (4T).

6.1.3 Заваряване ВИГ(TIG) AC

Този тип заваряване позволява да се заварява върху метали като алуминий и магнезий, които образуват върху тяхната повърхност защитен и изолиращ оксид. Като се обърне полярността на заваръчния ток, се успява да се „пробие” повърхностния слой на оксида чрез един механизъм, наречен „йонна песъкоструйна обработка”.

Напрежението периодично се редува между положително (EP) и отрицателно (EN) върху волфрамовия електрод. По време на положителното напрежение (EP) оксидът се премахва от повърхността („почистване” или „разяждане”) като това позволява образуването на заваръчната вана. По време на отрицателното напрежение (EN) се отдава максимално количество топлина върху детайла, позволявайки извършването на заваряването. Възможността да се променя параметърът баланс в AC позволява да се намали времето на тока EP до минимум, позволявайки по бързо заваряване.

По големите стойности на баланса позволяват по бързо заваряване, по голямо проникване, по концентрирана дъга, по тясна заваръчна вана и ограничено нагряване на електрода. По малките стойности позволяват по голямо почистване на детайла. Използването на прекалено ниска стойност на баланса е свързано с разширяване на дъгата и дезоксидираната част, пренагряване на електрода с последващо образуване на топче на върха на електрода, намаляване на възможността за лесно запалване и управление на дъгата. Използването на прекалено висока стойност на параметра баланс е свързано с образуването на „мръсна” заваръчна вана с тъмни частици.

Таблица **(ТАБ. 4)** обобщава резултатите от промяната на заваръчните параметри AC.

В режим ВИГ(TIG) AC е възможно функциониране на 2 такта стъпки (2T) и 4 такта стъпки (4T).

Освен това са в сила инструкциите, засягащи метода на заваряване.

В таблица **(ТАБ. 3)** са дадени ориентировъчни данни за заваряване върху алуминиий; най подходящия тип електрод е чистият волфрамов електрод (зелена лента).

6.1.4 Изпълнение

- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност посредством ръчката; евентуално нагласете по време на заваряването до необходимия реален термичен внос.
- Натиснете бутона на горелката като проверите, дали е изправен притока на газ от горелката; тарирайте, ако е необходимо, времето за предварително подаване на газ „pre-gas” и времето за последващо подаване на газ „post-gas”; тези две времена трябва се регулират според оперативните условия, особено закъснението на „post-gas” трябва да бъде такова, че да позволи, в края на заваряването охлаждането на електрода и ваната, така че да не влизат в контакт с атмосферата (окисляване и замърсяване).

Режим ВИГ (TIG) с последователност 2T:

- Като се натисне докрай бутона на горелката (P.T.) запалва дъгата с ток I_{START}. След това токът постепенно нараства в съответствие с функцията НАЧАЛНО УВЕЛИЧЕНИЕ НА ТОКА до стойността на заваръчния ток.
- За да прекъснете заваряването, отпуснете бутона като по този начин ще предизвикате постепенното изключване на тока (ако е включена функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ) или незабавното изгасване на дъгата и след това последващо подаване на „post-gas”.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T:

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток „I_{START}”. При отпускането на бутона, токът се увеличава според функцията НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа и при отпуснат бутон. Когато се натисне отново бутонът, токът намаля според функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ до „I_{END}”. Този последният се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл, а след това започва периода на „post-gas”. Обаче, ако по време на функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва веднага и започва периода на post-gas.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T и BI-LEVEL:

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток I_{START}. При отпускането на бутона, токът се увеличава според функцията НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа и при отпуснат бутон. При всяко следващо натискане на бутона (времето, което изминава между натискане и отпускане трябва да бъде много кратко) токът варира между зададената стойност на параметъра BI-LEVEL I_1 и стойността на главния ток I_2.
- Когато бутонът се поддържа натиснат за продължително време, токът намаля според функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ до „I_{END}”. Този последният се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл, а след това започва периода на „post-gas”. Обаче, ако по време на функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва веднага и започва периода на post-gas (**ФИГ. M**).

6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA
- Задължително е обаче, във всички случаи да се следват инструкциите на производителя, върху кутията на използваните електроди , където се посочва полярността на електрода и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчния ток се регулира според диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните. Токове, които се използват при електродите с различен диаметър са:

Ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)		
	min.		max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160
4	120	-	200
5	150	-	280
6	200	-	350

- Не трябва да забравяте, че величината на заваръчния ток при един и същ диаметър на електрода, максималните стойности ще се използват за хоризонтално заваряване, а минималните се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Механичните характеристики на заваряваното съединение са определени, освен интензитета на избрания ток, също така от параметри на заваряването като: дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез кръглото копче; нагласете го евентуално по време на заваряване до реално необходимата стойност.
- Натиснете бутона за горелката, за да проверите, дали изтича правилно газта от горелката; регулирайте, ако е необходимо, времето за последващото подаване на газта (post gas); това време трябва да се регулира, според условията за работа и особено закъснението на газта трябва да бъде такова, че да позволява в края на заваряването охлаждане на електрода и заваръчната вана, без те да влизат в контакт с атмосферата (окисление и замърсяване).

6.2.1 Изпълнение:
- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най - правилния начин да възбудите/ запалите дъгата.
- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху часта за заваряване; има риск от увреждане на обмазката, което би направило по - трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалетно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по - дълго, повреме на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20º - 30º.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата **(ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. N)**.

7. ПОДДРЪЖКА



ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА
ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕНАТА ПОДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.

7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА
- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Съчетавайте внимателно щипката за затягане на електрода, патрона за щипката с диаметъра на избрания електрод, за да се избегне прегряване, лошо разпространение на газ и съответното неудовлетворително функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и монтажа на крайните части на горелката: наконечник, електрод, щипка за затягане на електрода, дифузер за газта.

7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА
ОПЕРАЦИИТЕ ПО ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН ИЛИ КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО-МЕХАНИКАТА И В СЪОТВЕТСТВИЕ С ТЕХНИЧЕСКИ СТАНДАРТ IEC/EN 60974-4.



ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.

- Периодично и все пак с честота, зависеща от употребата и наличието на прах в работната среда преглеждайте вътрешната страна на електрожена и отстранявайте натрупалия се прах върху електронните схеми с много мека четка или подходящи разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.
- След като сте извършили поддръжка или поправка, възстановете връзките и кабелажите, както са били преди това като се погрижите да не влизат в контакт с движещи се части или части, които могат да достигнат високи температури. Свържете всички проводници, както са били преди това като се погрижите да бъдат разделени между тях връзките на първичния трансформатор с високо напрежение от тези на вторичния трансформатор с ниско напрежение.

  Използвайте всички оригинални шайби и винтове, за затварянето на структурата.

8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ
В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:
- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Ампери скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение “ON” и дали свети съответната лампа.; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/ или вилки, предпазители и т.н.).
- Дали не е включена жълтата индикаторна лампа, която сигнализира за включване на защитата от свръхнапрежение или много ниско напрежение или късо съединение.
- Проверете, дали за отделните режими на заваряване, сте спазили номиналния времеви режим, т.е. дали сте правили почивки повреме на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията. Ако напрежението е прекалино високо или ниско машината няма да работи.
- Проверете, дали няма късо съединение на изхода на електрожена: в случяй, че има такова , отстранете го.
- Проверете, дали свързването на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи матеиали (напр. лакове).
- Използвания защитен газ да бъде правилен (Аргон 99.5%) и в правилно количество.

FIG. A

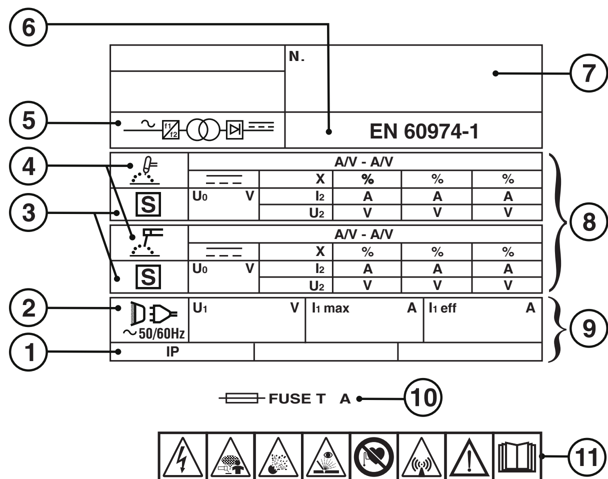
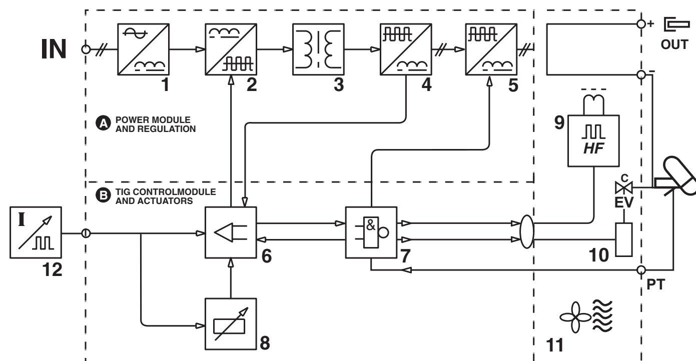


FIG. B



TAB. 1

DATI TECNICI SALDATRICE - *WELDING MACHINE TECHNICAL DATA*

	MODEL	(fuse)		(plug)		(cable)	(weight)
	I_2 max (A)	230V	400V	230V	400V	mm²	kg
3~	270A	-	T16A	-	16A	25	29
3~	350A	-	T16A	-	16A	50	31

TAB. 2

DATI TECNICI TORCIA - *TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR THE TORCH*

VOLTAGE CLASS: 113V			
I max (A)	X (%)	(gas)	Ømm
⎓ 140	35	Argon	1 ÷ 1.6
∿ 100	35		
⎓ 180	35	Argon	1 ÷ 2.4
∿ 125	35		
⎓ 320 R.A.	100	Argon	1 ÷ 2.4
∿ 225 R.A.	100		

FIG. C

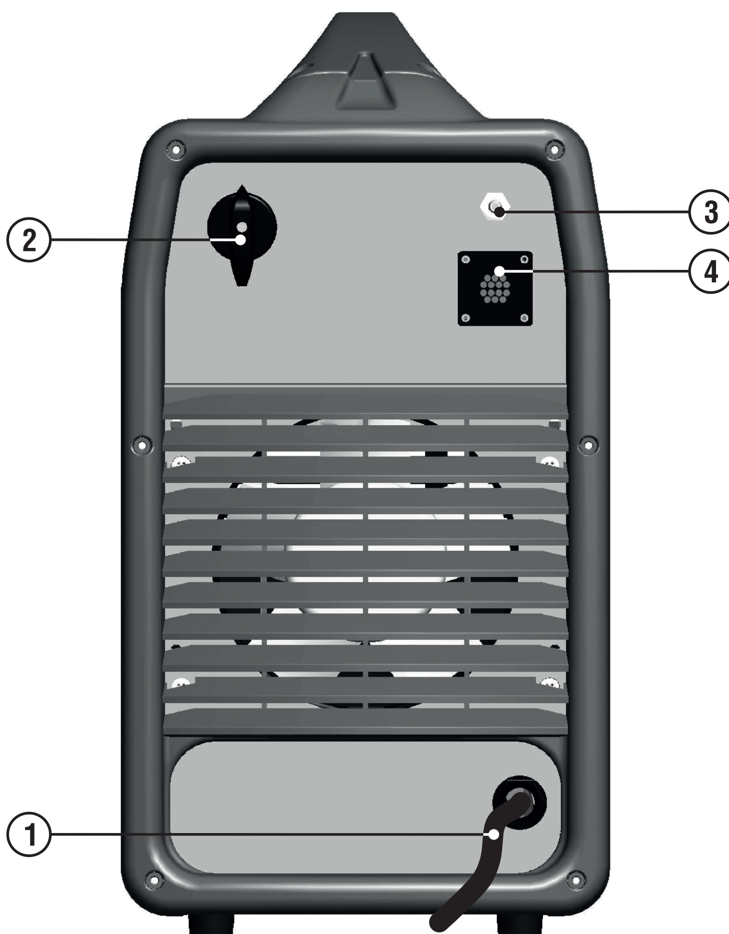
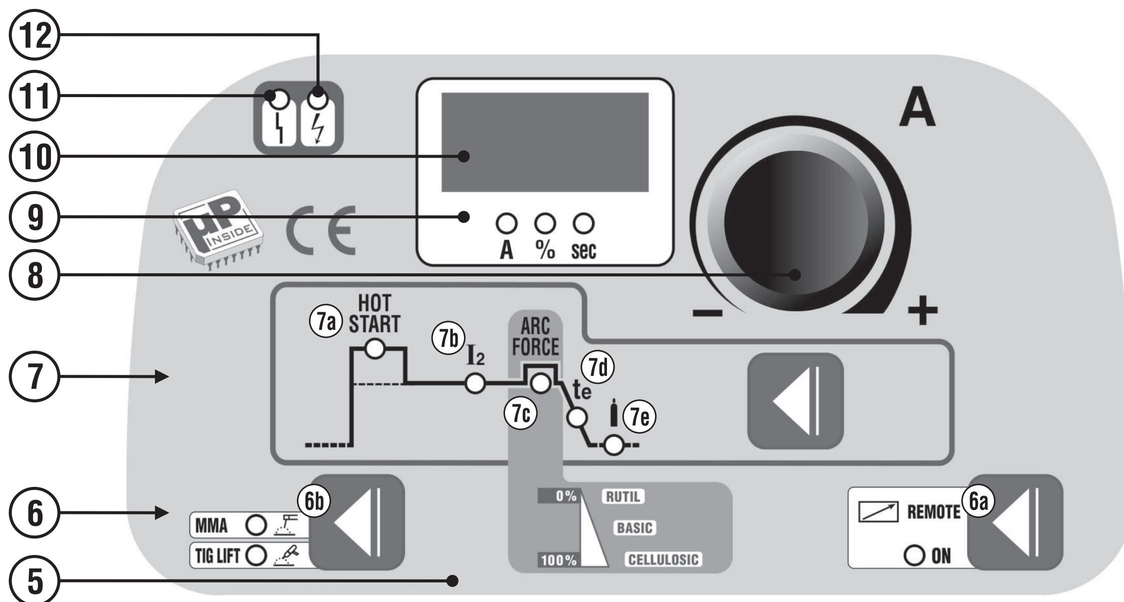
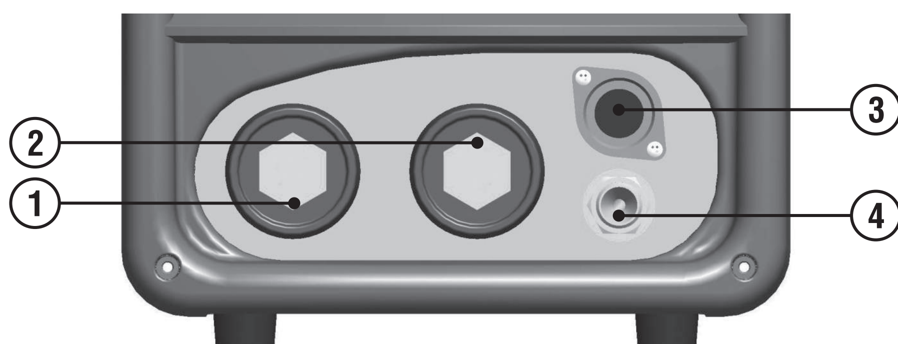


FIG. D1

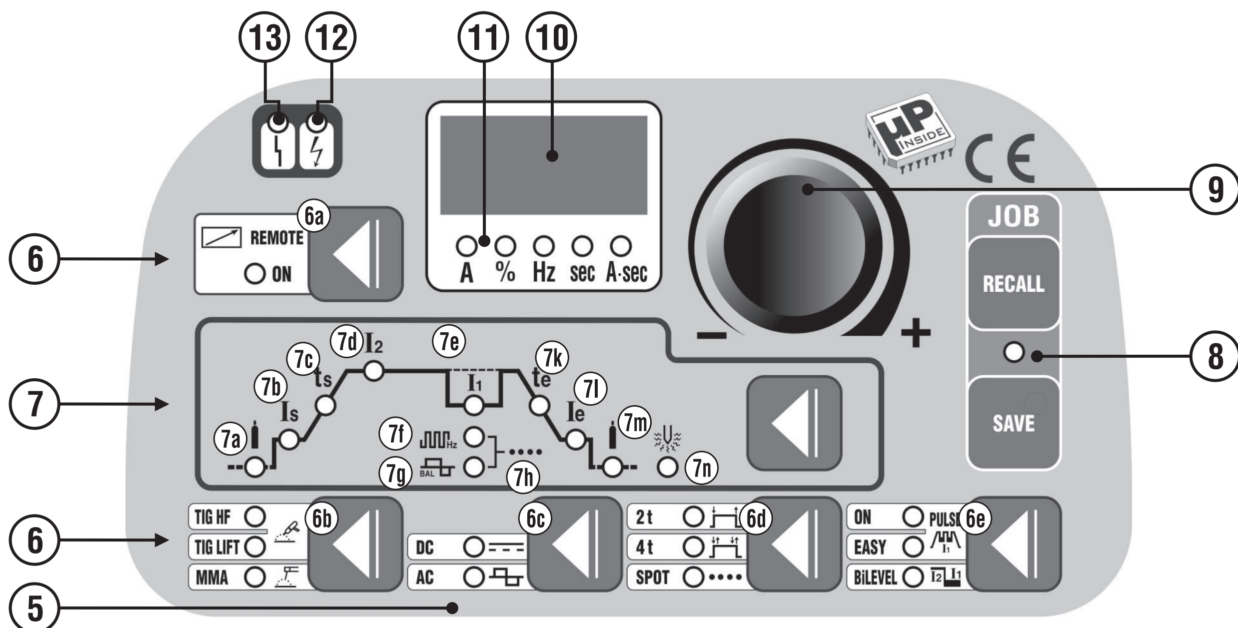


12
11
10
9
8
7
6
5
A
sec
HOT START
7a
7b
7c
7d
7e
ARC FORCE
0%
100%
RUTIL
BASIC
CELLULOSIC
MMA
TIG LIFT
6b
REMOTE
6a
ON

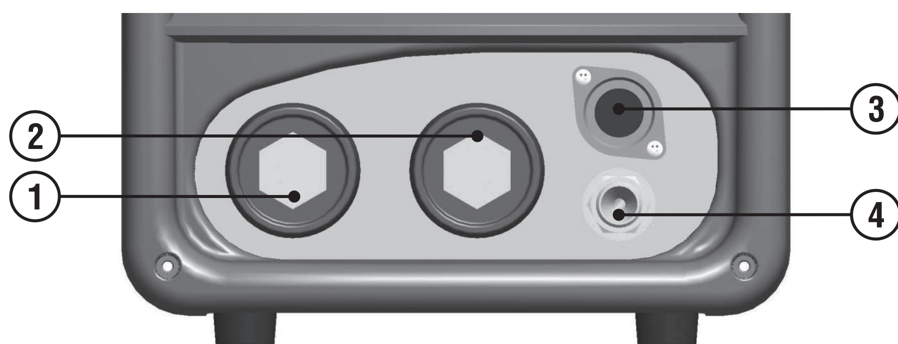


1
2
3
4

FIG. D2



13
12
11
10
9
8
7
6
5
REMOTE
6a
ON
A
%
Hz
sec
A·sec
JOB
RECALL
SAVE
7a
7b
7c
7d
7e
7f
7g
7h
7k
7l
7m
7n
TIG HF
TIG LIFT
MMA
6b
DC
AC
6c
2t
4t
SPOT
6d
ON
EASY
BiLEVEL
PULSE
6e



1
2
3
4

FIG. E

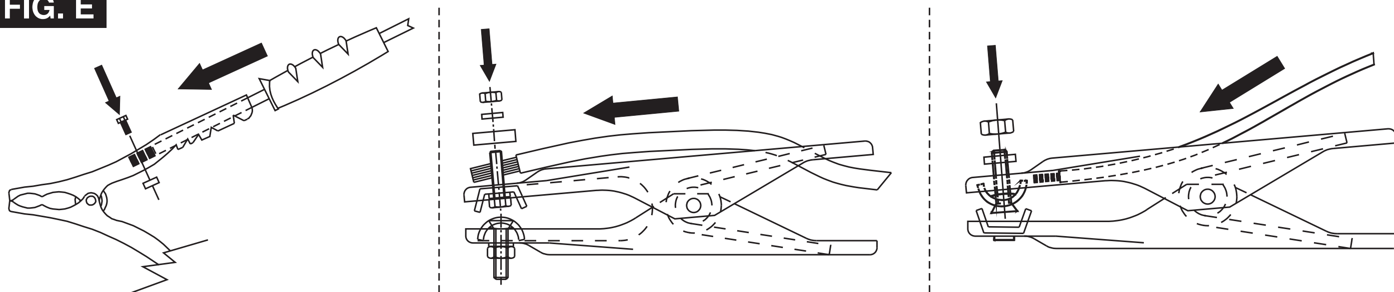
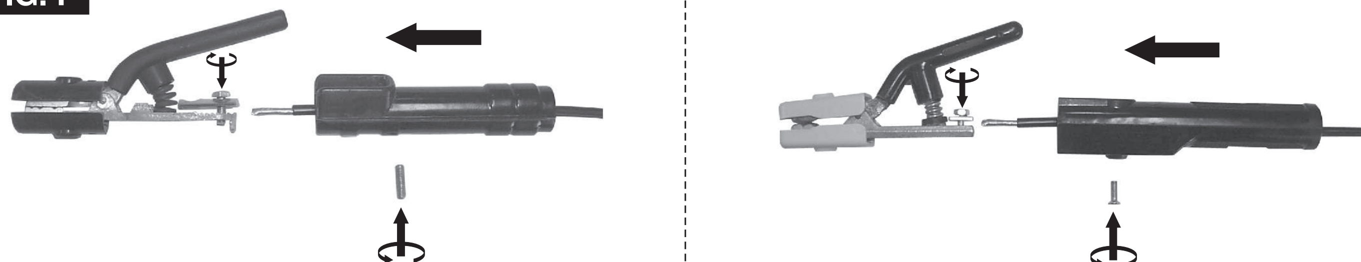


FIG. F



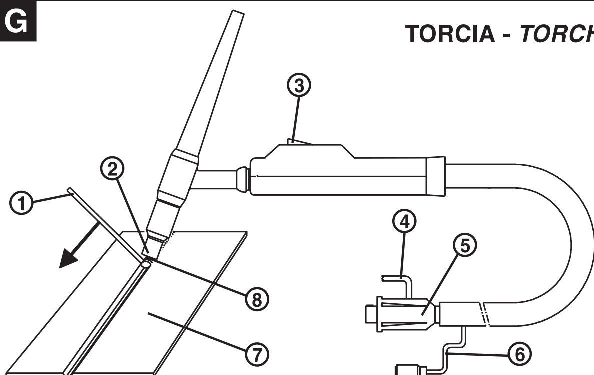
TAB. 3

DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA - *SUGGESTED VALUES FOR WELDING*

		mm	I_2	Ømm	Ømm	Ar	Ømm
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-
		0.5 -0.8	15 - 30	1	6.5	3	-
		1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1
		1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5
		2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0
		3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3
		4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3
		5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	6 - 7	3 - 4
	Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
		1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
		1.5	100 - 140	1.6	9.5	8	1.5
		2	130 - 160	1.6	9.5	8	1.5
TIG AC	Al	1	30 - 45	1 - 1.6	6.5	4 - 6	1.2 - 2
		1.5	60 - 85	1.6	9.5	4 - 6	2
		2	70 - 90	1.6	9.5	4 - 6	2
		3	110 - 160	2.4	11	5 - 6	2

FIG. G

TORCIA - *TORCH*



- L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.
- L'ARGON GAZ INERTE, PROTÈGE LE BAIN DE FUSION DE L'OXYDATION ATMOSPHÉRIQUE.
- THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION.
- DAS INERTGAS ARGON SCHÜTZT DAS SCHMELZBAD VOR DER ATMOSPHÄRISCHEN OXIDATION.
- EL ARGON, GAS INERTE, PROTEGE EL BAÑO DE FUSION DE LA OXIDACION ATMOSFERICA.
- O ARGO, GÁS INERTE, PROTEGE O BANHO DE FUSÃO DA OXIDAÇÃO ATMOSFÉRICA.
- HET ARGON, EEN INERT GAS, BESCHERMT HET SMELTBAD TEGEN DE ATMOSFERISCHE OXYDATIE.
- ARGON, EN INERT GAS, BESKYTTER SMELTEBADET MOD ATMOSFÆRISK OXIDATION.
- ARGON, JOKA ON JALOKAASU, SUOJAA HITSISULAA ILMASTON AIHEUTTAMALTA HAPETTUMISELTA.
- ARGON, INERT GASS, BESKYTTER FUSJONSBADET MOT ATMOSFÆRISK OKSIDERING.
- DEN INERTA GASEN ARGON SKYDDAR SMÄLTBADET FRÅN OXIDERING .
- ΑΡΓΟΝ ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ, ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟ ΒΥΘΙΣΜΑ ΤΗΞΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ.
- АРГОН, ИНЕРТНЫЙ ГАЗ, ЗАЩИЩАЕТ РАСПЛАВ ОТ АТМОСФЕРНОГО ОКИСЛЕНИЯ.

1- EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - FILLER ROD IF NEEDED - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ.

2- UGELLO - TUYÈRE - NOZZLE - DÜSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - ΜΠΕΚ - СОПЛО.

3- PULSANTE - BOUTON - PUSHBUTTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - КНОПКА.

4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ГАЗ.

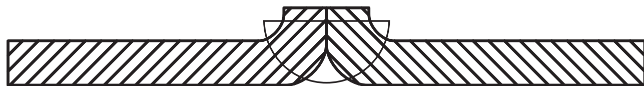
5- CORRENTE - COURANT - CURRENT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - ΡΕΥΜΑ - ТОК.

6- CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - TORCH BUTTON CABLES - KABEL BRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÄRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ.

7- PEZZO DA SALDARE - PIÈCE À SOUDER - PIECE TO BE WELDED - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ.

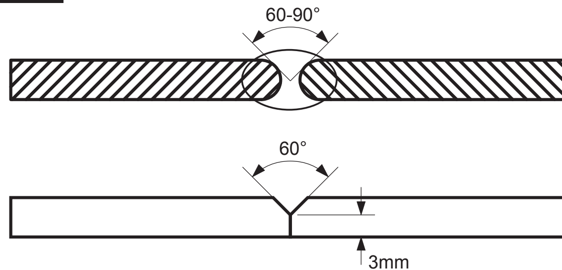
8- ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД.

FIG. H



- Preparation of the folded edges for welding without weld material.
- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
- Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
- Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
- Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
- Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejses uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.

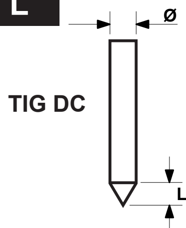
FIG. I

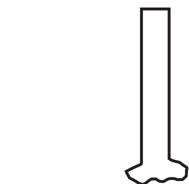


- Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
- Preparazione dei lembi per giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
- Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
- Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
- Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen randen x kopverbindingen met lasmateria.
- Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av flikene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
- Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
- Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка свариваемых краев для торцевых соединений с материалом припоя.

FIG. L

- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
- CONTROLO DA PONTA DO ELÉCTRODO
- CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА







- CORRECT - CORRETTO - COURANT - EXACT - KORREKT - CORRECTO - CORRECTO - CORRECT - KORREKT - OIKEIN - KORREKT - ΣΩΣΤΟ - ПРАВИЛЬНО	- INSUFFICIENT CURRENT - CORRENTE SCARSA - COURANT INSUFFISIANT - ZU WENIG STROM - CORRIENTE ESCASA - CORRENTE INSUFICIENTE - WEINIG STROOM - FOR LAV STRØMSTYRKE - LIIAN VÄHÄN VIRTAA - DÅRLIG STRØM - FÖR LÅG STRÖM - ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ - НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК	- EXCESSIVE CURRENT - CORRENTE ECCESIVA - COURANT EXCESSIF - ZU VIEL STROM - CORRIENTE EXCESIVA - CORRENTE EXCESSIVA - EXCESSIEVE STROOM - FOR HØJ STRØMSTYRKE - LIIKAA VIRTAA - ALTFOR HØY STRØ - FÖR HÖG STRÖM - ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ - ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК	**L= Ø** IN DIRECT CURRENT IN CORRENTE CONTINUA EN COURANT CONTINU BEI GLEICHSTROM EN CORRIENTE CONTINUA EM CORRENTE CONTÍNUA IN CONTINUE STROOM VED JÆVNSTRØM TASAVIRRASSA MED LIKSTRØM I LIKSTRÖM ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

TAB. 4

TIG AC

NEGATIVE BALANCE'S VALUE **VALORE BALANCE NEGATIVO** **VALEUR BALANCE NEGATIVE** **VALOR DE BALANCE NEGATIVO** **BALANCE-WERT NEGATIV** **БАЛАНС ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ**	I_A EP+ Time EN-	- MAX PENETRATION - MIN CLEANESS - MIN CONSUPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MAX EFFICIENCY (FAST WELDING) - MAX PENETRAZIONE - MIN PULIZIA - MIN CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MAX RENDIMENTO (SALDATURA VELOCE) - MAX PENETRATION - MIN NETTOYAGE - MIN CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE - MAX RENDEMENT (SOUDAGE RAPID)	- MAX PENETRACIÓN - MIN LIMPIEZA - MIN CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MÁXIMO RENDIMIENTO (SOLDADURA RÁPIDA) - HÖCHSTES DURCHDRINGEN - GERINGSTE REINIGUNG - GERINGSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - HÖCHSTE LEISTUNG (SCHNELLES SCHWEISSEN) - МАКС. ПРОНИКНОВЕНИЕ - МИН. ЧИСТОТА - МИН. ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОЛЬФРАМОВОГО ЭЛЕКТРОДА - МАКС. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (БЫСТРАЯ СВАРКА)
VALORE BALANCE 0 **Standard**	I_A EP+ Time EN-	- STANDARD VALUE (RECOMMENDED) - BEST BALANCE BETWEEN **EP+** AND **EN-** (50-50) - VALORE STANDARD (RACCOMANDATO) - OTTIMO BILANCIAMENTO TRA **EP+** E **EN-** (50-50) - VALEUR STANDARD (RECOMMANDE) - EQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LE **EP+** ET **EN-** (50-50) - VALOR ESTÁNDAR (RECOMENDADO) - SALDO ÓPTIMO ENTRE EL **EP +** Y **EN-** (50-50)	- STANDARD WERT (EMPFOHLEN) - SEHR GUTE AUSGLEICH ZWISCHEN **EP +** UND **EN-** (50-50) - СТАНДАРТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) - ВЕЛИКОЛЕПНАЯ БАЛАНСИРОВКА МЕЖДУ **EP+** И **EN-** (50/50)
POSITIVE BALANCE'S VALUE **VALORE BALANCE POSITIVO** **VALEUR BALANCE POSITIVE** **VALOR DE BALANCE POSITIVO** **BALANCE-WERT POSITIV** **БАЛАНС ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ**	I_A EP+ Time EN-	- MAX CLEANESS - MIN PENETRATION - MAX CONSUPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MIN EFFICIENCY (SLOW WELDING) - MAX PULIZIA - MIN PENETRAZIONE - MAX CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MIN RENDIMENTO (SALDATURA LENTA) - MAX NETTOYAGE - MIN PENETRATION - MAX CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE - MIN RENDEMENT (SOUDAGE LENT)	- MAX LIMPIEZA - MIN DE PENETRACIÓN - MAX CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MIN RENDIMIENTO (SOLDADURA) - HÖCHSTE REINIGUNG - GERINGSTES DURCHDRINGEN - HÖCHSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - GERINGSTE LEISTUNG (LANGSAMES SCHWEISSEN - МАКС. ЧИСТОТА - МИН. ПРОНИКНОВЕНИЕ - МАКС. ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОЛЬФРАМОВОГО ЭЛЕКТРОДА - МИН. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (МЕДЛЕННАЯ СВАРКА)

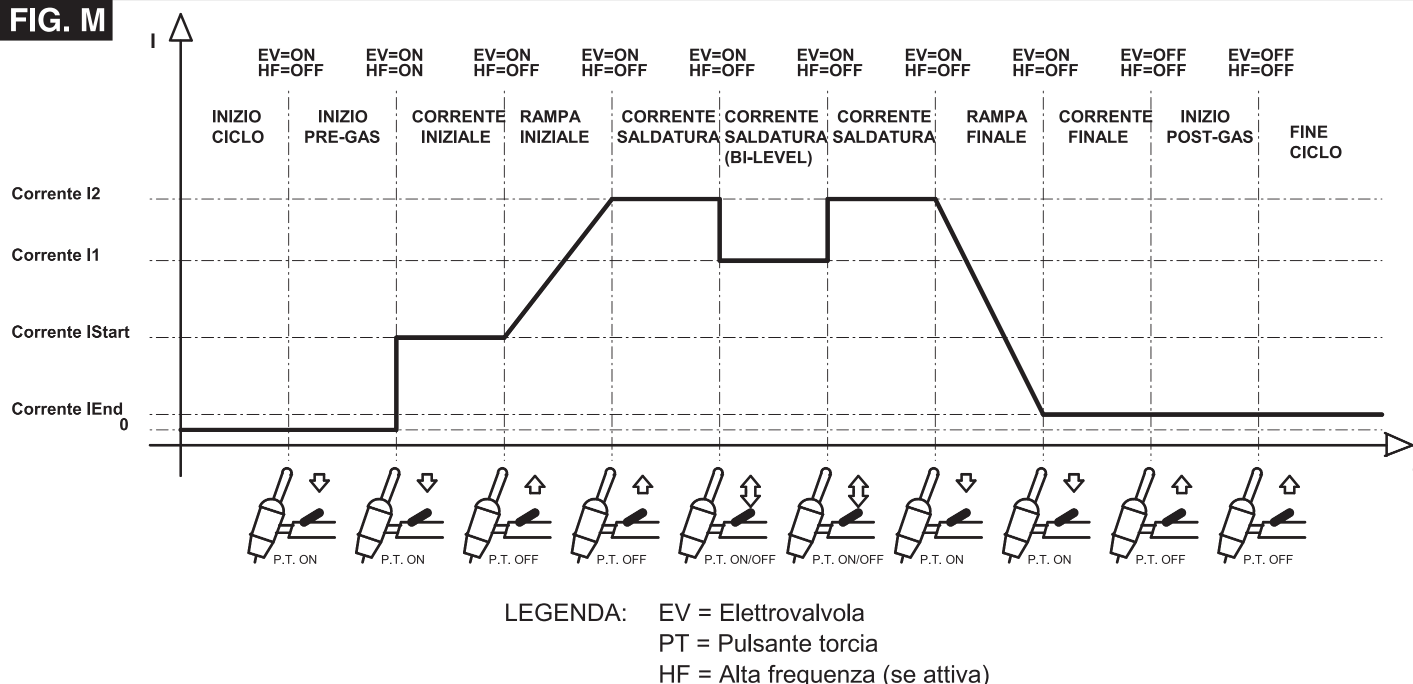


FIG. N



ADVANCEMENT TOO SLOW
AVANZAMENTO TROPPO LENTO
AVANCEMENT TROP FAIBLE
ZU LANGASAMES ARBEITEN
LASSNELHEID TE LAAG
AVANCE DEMASIADO VELOZ
AVANÇO MUITO LENTO
GÅR FOR LANGSOMT FREMAD
EDISTYS LIIAN HIDAS
FOR SAKTE FREMDRIFT
FÖR LÅNGSAM FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Медленное перемеще ние электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ
AVANSARE PREA LENTĂ
POSUW ZBYT WOLNY
PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV
PRÍLIŠ POMALÝ POSUV
PREPOČASNO NAPREDOVANJE
PRESPORO NAPREDOVANJE
PER LĖTAS JUDĖJIMAS
LIIGA AEGLANE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK LĒNA
ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ
НА ЕЛЕКТРОДА



ARC TOO SHORT
ARCO TROPPO CORTO
ARC TROP COURT
ZU KURZER BOGEN
LICHTBOOG TE KORT
ARCO DEMASIADO CORTO
ARCO MUITO CURTO
LYSBUEN ER FOR KORT
VALOKAARI LIIAN LYHYT
FOR KORT BUE
BÅGEN ÄR FÖR KORT
ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ
Слишком короткая дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID
ARC PREA SCURT
ŁUK ZBYT KRÓTKI
PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK
PRÍLIŠ KRÁTKY OBLÚK
PREKRATEK OBLOK
PREKRATAK LUK
PER TRUMPAS LANKAS
LIIGA LÜHIKE KAAR
LOKS IR PĀRĀK ĪSS
МНОГО КЪСА ДЪГА



CURRENT TOO LOW
CORRENTE TROPPO BASSA
COURANT TROP FAIBLE
ZU GERINGER STROM
LASSTROOM TE LAAG
CORRIENTE DEMASIADO BAJA
CORRENTE MUITO BAIXA
FOR LILLE STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN ALHAINEN
FOR LAV STRØM
FÖR LITE STRÖM
ΟΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком слабый ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN
ALACSONY
CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ
PRąD ZBYT NISKI
PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD
PRÍLIŠ NÍZKY PRÚD
PREŠIBEK ELEKTRIČNI TOK
PRESLABA STRUJA
PER SILPNA SROVĖ
LIIGA MADAL VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA
МНОГО НИСЪК ТОК



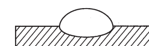
ADVANCEMENT TOO FAST
AVANZAMENTO TROPPO VELOCE
AVANCEMENT EXCESSIF
ZU SCHNELLES ARBEITEN
LASSNELHEID TE HOOG
AVANCE DEMASIADO LENTO
AVANÇO MUITO RAPIDO
GÅR FOR HURTIGT FREMAD
EDISTYS LIIAN NOPEA
FOR RASK FREMDRIFT
FÖR SNABB FLYTTNING
ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ
Быстрое перемещение электрода
AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS
AVANSARE PREA RAPIDĂ
POSUW ZBYT SZYBKI
PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV
PRÍLIŠ RÝCHLY POSUV
PREHITRO NAPREDOVANJE
PREBRZO NAPREDOVANJE
PER GREITAS JUDĖJIMAS
LIIGA KIIRE EDASIMINEK
KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA
ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ
НА ЕЛЕКТРОДА



ARC TOO LONG
ARCO TROPPO LUNGO
ARC TROP LONG
ZU LANGER BOGEN
LICHTBOOG TE LANG
ARCO DEMASIADO LARGO
ARCO MUITO LONGO
LYSBUEN ER FOR LANG
VALOKAARI LIIAN PITKÄ
FOR LANG BUE
BÅGEN ÄR FÖR LÅNG
ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ
Слишком длинная дуга
AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ
ARC PREA LUNG
ŁUK ZBYT DŁUGI
PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK
PRÍLIŠ DLHÝ OBLÚK
PREDOLG OBLOK
PREDUGI LUK
PER ILGAS LANKAS
LIIGA PIKK KAAR
LOKS IR PĀRĀK GARŠ
ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА

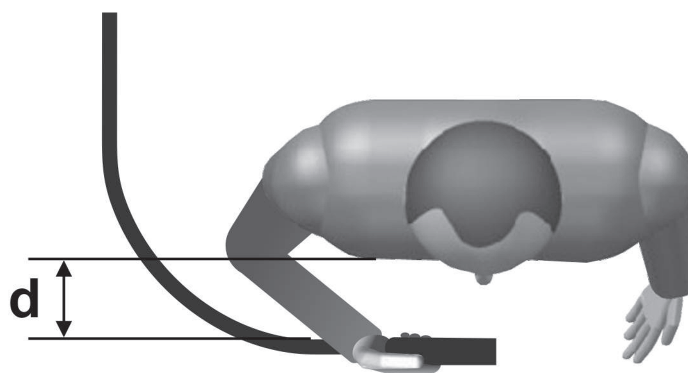


CURRENT TOO HIGH
CORRENTE TROPPO ALTA
COURANT TROP ELEVE
ZU VIEL STROM
SPANNING TE HOOG
CORRIENTE DEMASIADO ALTA
CORRENTE MUITO ALTA
FOR STOR STRØMSTYRKE
VIRTA LIIAN VOIMAKAS
FOR HØY STRØM
FÖR MYCKET STRÖM
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ
Слишком большой ток сварки
AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN MAGAS
CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ
PRąD ZBYT WYSOKI
PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD
PRÍLIŠ VYSOKÝ PRÚD
PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK
PREJAKA STRUJA
PER STIPRI SROVĖ
LIIGA TUGEV VOOL
STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA
МНОГО ВИСОК ТОК



CURRENT CORRECT
CORDONE CORRETTO
CORDON CORRECT
RICHTIG
JUISTE LASSTROOM
CORDON CORRECTO
CORRENTE CORRECTA
KORREKT STRØMSTYRKE
VIRTA OIKEA
RIKTIG STRØM
RÄTT STRÖM
ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ
Нормальный шов
A ZÁRÓVONAL PONTOS
CORDON DE SUDURĂ CORECT
PRAWIDłOWY ŚCIEG
SPRÁVNÝ SVAR
SPRÁVNY ZVAR
PRAVILEN ZVAR
ISPRAVLJENI KABEL
TAISYKLINGA SIŪLĖ
KORREKTNE NÕÕR
PAREIZA ŠUVE
ПРАВИЛЕН ШЕВ

FIG. O



(GB) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

(I) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

(F) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s’engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d’une mauvaise qualité de matériel ou d’un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en FRANCO DESTINATION et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l’EU uniquement. Le certificat de garantie n’est valable que s’il est accompagné de la preuve d’achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

(D) GEWÄHRLEISTUNG

Der Hersteller übernimmt die Gewährleistung für den einwandfreien Betrieb der Maschinen und verpflichtet sich, solche Teile kostenlos zu ersetzen, die aufgrund schlechter Materialqualität und von Herstellungsfehlern innerhalb von 12 Monaten ab der Inbetriebnahme schadhaft werden. Als Nachweis der Inbetriebnahme gilt der Garantieschein. Werden Maschinen zurückgesendet, muß dies - auch im Rahmen der Gewährleistung - FRACHTFREI geschehen. Sie werden anschließend per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

(E) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según cuanto establecido, las máquinas que se consideran bienes de consumo según la directiva europea 1999/44/CE sólo si han sido vendidas en los estados miembros de la UE. El certificado de garantía tiene validez sólo si está acompañado de resguardo fiscal o albarán de entrega. Los problemas derivados de una mala utilización, modificación o negligencia están excluidos de la garantía. Además, se declina cualquier responsabilidad por todos los daños directos e indirectos.

(P) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

(NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afslijten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretourneerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconveniënten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

(DK) GARANTI

Producenten stiller garanti for, at maskinerne fungerer ordentligt, og forpligter sig til vederlagsfrit at udskifte de dele, der måtte fremvise defekter på grund af ringe materialekvalitet eller fabrikationsfejl i løbet af de første 12 måneder efter maskinens idriftsættelsesdato, der fremgår af beviset. Selvom de returnerede maskiner er i garanti, skal de sendes FRANKO FRAGT, mens de tilbageleveres PR. EFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsgoder, men kun på betingelse af at de sælges i EU-landene. Garantibeviset er kun gyldigt, hvis der vedlægges en kassebon eller fragtpapirer. Garantien dækker ikke for forstyrrelser, der skyldes forkert anvendelse, manipulering eller skødesløshed. Producenten fralægger sig desuden ethvert ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(SF) TAKUU

Valmistusyritys takaa koneiden hyvän toimivuuden sekä huolehtii huonolaatuisen materiaalin ja rakennusvirheiden takia huonontuneiden osien vaihdosta ilmaiseksi 12 kuukauden sisällä koneen käyttöönottopäivästä, mikä ilmenee sertifikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksen muodostavat koneet, jotka asetuksissa kuuluvat kulutushyödykkeisiin eurooppalaisen direktiivin 1999/44/EC mukaan vain, jos ne myydään EU:n jäsen maisssa. Takuutodistus on voimassa vain, jos siihen on liitetty verotuskuitti tai todistus tavaran toimituksesta. Takuu ei kata väärinkäytöstä, vaurioittamisesta tai huolimattomuudesta johtuvia haittoja. Lisäksi yritys kieltäytyy ottamasta vastuuta kaikista välittömistä tai välillisistä vaurioista.

(N) GARANTI

Tilverkeren garanterer maskinens korrekte funksjon og forplikter seg å utføre gratis bytte av deler som blir ødelagt på grunn av en dårlig kvalitet i materialer eller konstruksjonsfeil som oppstår innen 12 måneder fra maskinens igangsetting, i overensstemmelse med sertifikatet. Maskiner som sendes tilbake, også i løpet av garantiperioden, skal skikkes FRAKTFRITT och skal sendes tilbake MED BETALNING AV MOTTAKEREN, unntatt maskinene som tilhører forbrukningsvarer ifølge europadirektiv 1999/44/EC, kun hvis de selges i en av EUs medlemsstater. Garantisertifikatet er gyldig kun sammen med kvittering eller leveringsblankett. Feil som oppstår på grunn av galt bruk, manipulering eller slurv, er utelukket fra garantin. Dessuten frasier seg selskapet alt ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren frånsäger sig även allt ansvar för direkt och indirekt skada.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Η κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργίας του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/EC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα οφειλόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

(RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/EC, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или непрямой ущерб.

(H) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikknek minősülnek, s az EU tagországaiban kerülek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezelésből eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

(RO) GARANŢIE

Fabricantul garantează buna funcţionare a aparatelor produse şi se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calităţii scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcţie în max. 12 luni de la data punerii în funcţiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanţie. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanţie, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ şi se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepţie, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca şi bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanţie este valabil numai dacă este însoţit de bonul fiscal sau de fişa de livrare. Nefuncţionarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijenţă este exclusă din dreptul la garanţie. În plus fabricantul îşi declină orice responsabilitate faţă de toate daunele provocate direct şi indirect.

(PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

(CZ) ZÁRUKA

Výrobce ručí za správnou činnost strojů a zavazuje se provést bezplatnou výměnu dílů opotřebovaných z důvodu špatné kvality materiálu a následkem konstrukčních vad do 12 měsíců od data uvedení stroje do provozu, uvedeného na záručním listě. Vrácené stroje a to i v záruční době musí být odeslány se ZAPLACENÝM POŠTOVNÝM a budou vráceny na NÁKLADY PŘÍJEMCE. Na základě dohody tvoří výjimku stroje spadající do spotřebního majetku ve smyslu směrnice 1999/44/ES pouze za předpokladu, že byly prodány v členských státech EU. Záruční list má platnost pouze v případě, že je předložen spolu s účtenkou nebo dodacím listem. Poruchy vyplývající z nesprávného použití, úmyslného poškození nebo chybějící péče nespadají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.

(SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnu činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných vád do 12 mesiacov od dátumu uvedenia stroja do prevádzky, uvedeného na záručnom liste. Vrátené stroje a to i v podmienkach záručnej doby musia byť odoslané so ZAPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PRÍJEMCU. Na základe dohody výnimku tvoria stroje spadajúce do spotrebného majetku, v zmysle smernice 1999/44/ES, len za predpokladu, že boli predané v členských štátoch EÚ. Záručný list je platný len v prípade, keď je predložený spolu s účtenkou alebo dodacím listom. Poruchy vyplývajúce z nesprávneho použitia, neoprávneného zásahu alebo nedostatočnej starostlivosti nespadajú do záruky. Zodpovednosť sa ďalej nevzťahuje na všetky priame i nepriame škody.

(SI) GARANCIJA

Proizvajalec zagotavlja pravilno delovanje strojev in se zavezuje, da bo brezplačno zamenjal dele, ki se bodo obrabili zaradi slabe kakovosti materiala in zaradi napak pri proizvodnji v roku 12 me secev od dne začetka delovanja stroja, ki je naveden na certifikatu. Stroje, tudi če zanje še velja garancija, je treba poslati do proizvajalca na stroške stranke in bodo na stroške stranke le-tej tudi vrnjeni. Izjema so stroji, ki so del potrošnih dobrin v skladu z evropsko direktivo 1999/44/EC, le če so bili prodani v državi članici EU. Garancijsko potrdilo je veljavno le, če sta mu priložena veljaven račun ali prevzemnica. Neprijetnosti, ki izhajajo iz nepravilne uporabe, posegov ali malomarnosti, garancija ne pokriva. Poleg tega proizvajalec zavrača odgovornost za vse neposredne in posredne poškodbe.

(HR/SCG) GARANCIJA

Proizvođač garantira ispravan rad strojeva i obvezuje se izvršiti besplatno zamjenu dijelova koji su oštećeni zbog loše kvalitete materijala i zbog tvorničkih grešaka, u roku od 12 mjeseci od dana pokretanja stroja, koji je potvrđen na garantnom listu. Vraćeni strojevi, i ako su pod garancijom, moraju biti poslani bez plaćanja troškova prijevoza. Iznimka su strojevi koji se vraćaju kao potrošni materijal, u skladu sa Europskom odredbom 1999/44/EC, samo ako su prodani zemljama članicama EU-a. Garantni list vrijedi samo ako je popraćen računom ili dostavnom listom. Oštećenja nastala uslijed neispravne upotrebe, izmjena izvršenih na stroju ili nemara nisu pokriveni garancijom. Proizvođač se ujedno odriče bilo kakve odgovornosti za sve izravne i neizravne štete.

(LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias as susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Grąžinami įrenginiai, net ir galiojant garantijai, turi būti siunčiami ir bus sugrąžinti atgal PIRKĖJO lėšomis. Išimtį aukščiau aprašytai sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklandumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

(EE) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruktsioonidefektide tõttu, 12 kuu jooksul alates masina käikupanemise sertifikaadil tõestatud kuupäevast. Tagasi saadetavad masinad, ka kehtiva garantiiga, tuleb saata TASUTUD POSTIMAKSUGA ja nende tagastamise SAATEKULUD ON KAUBASAAJA TASUDA. Nagu kehtestatud, teevad erandi masinad, mis kuuluvad euroopa normatiivi 1999/44/EC kohaselt tarbekauba kategooriasse ja ainult siis, kui müüdud ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

(LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbspēju un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezīs uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa preci, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecās uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs noņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

(BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане в действие на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/EC, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

GB	**CERTIFICATE OF GUARANTEE**	**SF**	**TAKUUTODISTUS**	**CZ**	**ZÁRUČNÍ LIST**
I	**CERTIFICATO DI GARANZIA**	**N**	**GARANTIBEVIS**	**SK**	**ZÁRUČNÝ LIST**
F	**CERTIFICAT DE GARANTIE**	**S**	**GARANTISEDEL**	**SI**	**CERTIFICAT GARANCIJE**
D	**GARANTIEKARTE**	**GR**	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ	**HR/SCG**	**GARANTNI LIST**
E	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**RU**	**ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ**	**LT**	**GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS**
P	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**H**	**GARANCIALEVÉL**	**EE**	**GARANTIISERTIFIKAAT**
NL	**GARANTIEBEWIJS**	**RO**	**CERTIFICAT DE GARANŢIE**	**LV**	**GARANTIJAS SERTIFIKĀTS**
DK	**GARANTIBEVIS**	**PL**	**CERTYFIKAT GWARANCJI**	**BG**	**ГАРАНЦИОННА КАРТА**

MOD. / MONT / МОД./ ŰRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

....

NR. / ARIQM / È. / Č. / НОМЕР:

....

GB Date of buying - **I** Data di acquisto - **F** Date d'achat - **D** Kauftdatum - **E** Fecha de compra - **P** Data de compra - **NL** Datum van aankoop - **DK** Købsdato - **SF** Ostopäivämäärä - **N** Innkjøpsdato - **S** Inköpsdatum - **GR** Ημερομηνία αγοράς - **RU** Дата продажи - **H** Vásárlás kelte - **RO** Data achiziţiei - **PL** Data zakupu - **CZ** Datum zakoupení - **SK** Dátum zakúpenia - **SI** Datum nakupa - **HR/SCG** Datum kupnje - **LT** Pirkimo data - **EE** Ostu kuupäev - **LV** Pirkšanas datums - **BG** ДАТА НА ПОКУПКАТА:

....

GB	Sales company	(Name and Signature)	**RU**	ШТАМП и ПОДПИСЬ	(ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)
I	Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)	**H**	Eladás helye	(Pecsét és Aláírás)
F	Revendeur	(Chachet et Signature)	**RO**	Reprezentant comercial	(Ştampila şi semnătura)
D	Händler	(Stempel und Unterschrift)	**PL**	Firma odsprzedająca	(Pieczęć i Podpis)
E	Vendedor	(Nombre y sello)	**CZ**	Prodejce	(Razítko a podpis)
P	Revendedor	(Carimbo e Assinatura)	**SK**	Predajca	(Pečiatka a podpis)
NL	Verkoper	(Stempel en naam)	**SI**	Prodajno podjetje	(Žig in podpis)
DK	Forhandler	(stempel og underskrift)	**HR/SCG**	Tvrtka prodavatelj	(Pečat i potpis)
SF	Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)	**LT**	Pardavėjas	(Antspaudas ir Parašas)
N	Forhandler	(Stempel og underskrift)	**EE**	Edasimüügi firma	(Tempel ja allkiri)
S	Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)	**LV**	Izplātītājs	(Zīmogs un paraksts)
GR	Κατάστημα πώλησης	(Σφ ραγίδα και υπογραφή)	**BG**	ПРОДАВАЧ	(Подпис и Печат)



The product is in compliance with:	Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:	Výrobok je v súlade so:
Il prodotto è conforme a:	At produktet er i overensstemmelse med:	Výrobek je ve shodě se:
Le produit est conforme aux	Att produkten är i överensstämmelse med:	Proizvod je v skladu z:
Die maschine entspricht:	Το προϊόνείναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:	Proizvod je u skladu sa:
Het produkt overeenkomstig de	Заявляется, что изделие соответствует:	Produktas atitinka:
El producto es conforme as:	A termék megfelel a következőknek:	Toode on kooskõlas:
O produto è conforme as:	Produsul este conform cu:	Izstrādājums atbilst:
At produktet er i overensstemmelse med:	Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:	Продуктът отговаря на:

(GB) DIRECTIVES - (I) DIRETTIVE - (F) DIRECTIVES - (D) RICHTLINIEN - (E) DIRECTIVAS - (P) DIRECTIVAS - (NL) RICHTLIJNEN - (DK) DIREKTIVER - (SF) DIREKTIIVIT - (N) DIREKTIVER - (S) DIREKTIV - (GR) ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - (RU) ДИРЕКТИВЫ - (H) IRÁNYELVEK - (RO) DIRECTIVE - (PL) DYREKTYWY- (CZ) SMĚRNICE - (SK) SMERNICE - (SI) DIREKTIVE - (HR/SCG) DIREKTIVE - (LT) DIREKTYVOS - (EE) DIREKTIIVID - (LV) DIREKTĪVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ .

LVD 2006/95/EC + Amdt.	**EMC 2004/108/EC + Amdt.**	**RoHS 2011/65/EU + Amdt.**